

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-254630

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G06F 3/06
G11B 20/10

(21)Application number : 09-060516

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.03.1997

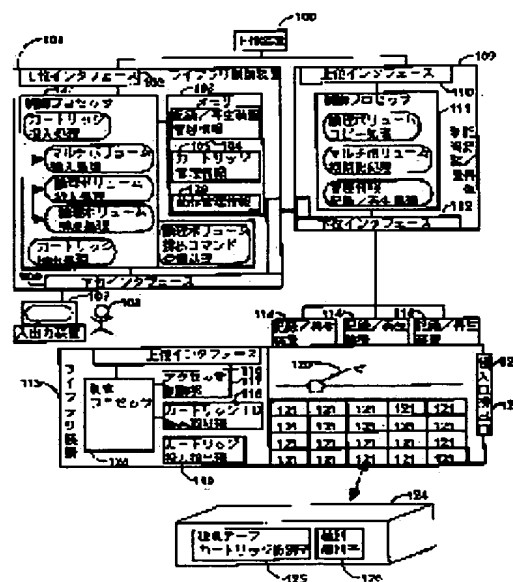
(72)Inventor : WATANABE HARUAKI
NISHIMURA TOSHIFUMI
YAMAMOTO AKIRA

(54) LIBRARY SYSTEM AND FEED/DISCHARGE METHOD FOR LOGIC VOLUME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To feed/discharge a logic volume as a unit to the outside of a library system at the time of dividing the recording medium of a magnetic tape cartridge 124 into the plural logic volumes.

SOLUTION: A library controller 101 performs control so as to read the contents of a specified logic volume from a cartridge housed in a library device 115 through a recording/reproduction controller 109 and a recording/reproducing device 114 and copy them to the different cartridge fed from a feeding port 122 and performs the control so as to change the logic volume of a copy origin to the state of non-use and then discharge the different cartridge of a copy destination from a discharge port 123. Also, the control is performed so as to select the unused logic volume in the housed cartridge, read the logic volume of the copy origin from the fed cartridge and copy it to the selected logic volume and the logic volume of the copy destination is changed to the state in use.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平10-254630

(43)公開日 平成10年(1998)9月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

G O 6 F 3/06

3 0 3

G O 6 F 3/06

3 0 3 E

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 34 頁)

(21)出願番号 特願平9-60516

(22)出願日 平成9年(1997)3月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 渡辺 治明

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 西村 利文

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 山本 彰

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

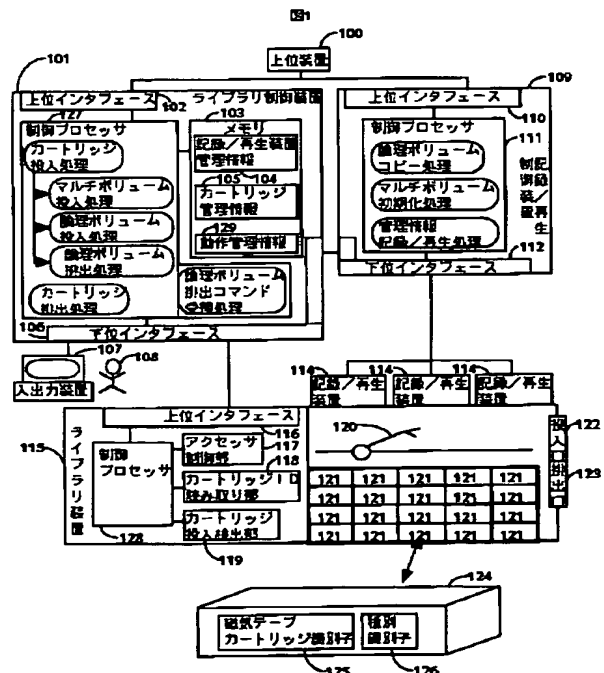
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 ライブラリシステム及び論理ボリュームの投入／排出方法

(57) 【要約】

【課題】磁気テープカートリッジ124の記録媒体を複数の論理ボリュームに分割するとき、ライブラリシステムの外部に対して論理ボリュームを単位として投入／排出を行う。

【解決手段】ライブラリ制御装置１０１は、指定された論理ボリュームの内容をライブラリ装置１１５に収納されるカートリッジから記録／再生制御装置１０９及び記録／再生装置１１４を介して読み出して投入口１２２から投入された別のカートリッジにコピーするよう制御し、コピー元の論理ボリュームを未使用の状態に変更した後、コピー先の別のカートリッジを排出口１２３から排出するよう制御する。また収納されるカートリッジ中の未使用の論理ボリュームを選択し、投入されたカートリッジからコピー元の論理ボリュームを読み出して選択された論理ボリュームにコピーするよう制御し、コピー先の論理ボリュームを使用中の状態に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体上に複数の論理ボリュームを設けるカートリッジを複数個収納し、外部に対してカートリッジの投入／排出を行い、カートリッジに記録されるデータの記録／再生を行うライブラリシステムから該ライブラリシステム内の制御装置の制御によって単一の論理ボリュームを排出する方法であって、指定された論理ボリュームの内容を収納されるカートリッジから読み出して該ライブラリシステムに投入される別のカートリッジにコピーし、コピー元の論理ボリュームを未使用の状態に変更し、論理ボリュームの内容がコピーされた別のカートリッジを該ライブラリシステムから排出することを特徴とする論理ボリュームの排出方法。

【請求項2】記録媒体上に複数の論理ボリュームを設けるカートリッジを複数個収納し、外部に対してカートリッジの投入／排出を行い、カートリッジに記録されるデータの記録／再生を行うライブラリシステムへ該ライブラリシステム内の制御装置の制御によって単一の論理ボリュームを投入する方法であって、コピー先の論理ボリュームとして未使用の状態にある論理ボリュームを有するいずれかのカートリッジを選択し、該ライブラリシステムに投入されるカートリッジからコピー元の論理ボリュームの内容を読み出して選択されたカートリッジの未使用状態の論理ボリュームにコピーし、コピー先の論理ボリュームを未使用状態から使用中の状態に変更することを特徴とする論理ボリュームの投入方法。

【請求項3】記録媒体上に複数の論理ボリュームを設けるカートリッジを複数個収納し、外部に対してカートリッジの投入／排出を行い、カートリッジに記録されるデータの記録／再生を行うライブラリシステムに対して該ライブラリシステム内の制御装置の制御によって単一の論理ボリュームを投入／排出する方法であって、指定された論理ボリュームの内容を収納されるカートリッジから読み出して該ライブラリシステムに投入される別のカートリッジにコピーし、コピー元の論理ボリュームを未使用の状態に変更し、論理ボリュームの内容がコピーされた別のカートリッジを該ライブラリシステムから排出し、コピー先の論理ボリュームとして未使用の状態にある論理ボリュームを有するいずれかのカートリッジを選択し、該ライブラリシステムに投入されるカートリッジからコピー元の論理ボリュームの内容を読み出して選択されたカートリッジの未使用状態の論理ボリュームにコピーし、コピー先の論理ボリュームを未使用状態から使用中の状態に変更することを特徴とするライブラリシステムの論理ボリューム投入方法。

【請求項4】記録媒体上に複数の論理ボリュームが設けられるカートリッジを複数個収納するライブラリ装置と、外部に対してカートリッジを投入／排出する手段と、カートリッジをマウントしてデータの記録／再生を行う記録／再生装置と、該ライブラリ装置と該記録／再

生装置を制御する制御装置とを有し、該ライブラリ装置から単一の論理ボリュームを排出するライブラリシステムであって、該制御装置は、指定された論理ボリュームの内容を収納されるカートリッジから該記録／再生装置を介して読み出して該ライブラリ装置に投入される別のカートリッジにコピーするよう制御する手段と、コピー元の論理ボリュームを未使用の状態に変更する手段と、論理ボリュームの内容がコピーされた別のカートリッジを該ライブラリシステムから排出するよう制御する手段とを有することを特徴とするライブラリシステム。

【請求項5】記録媒体上に複数の論理ボリュームが設けられるカートリッジを複数個収納するライブラリ装置と、外部に対してカートリッジを投入／排出する手段と、カートリッジをマウントしてデータの記録／再生を行う記録／再生装置と、該ライブラリ装置と該記録／再生装置を制御する制御装置とを有し、該ライブラリ装置へ単一の論理ボリュームを投入するライブラリシステムであって、該制御装置は、コピー先の論理ボリュームとして未使用の状態にある論理ボリュームを有するいずれかのカートリッジを選択する手段と、該ライブラリ装置に投入されるカートリッジから該記録／再生装置を介してコピー元の論理ボリュームの内容を読み出して選択されたカートリッジの未使用状態の論理ボリュームにコピーするよう制御する手段と、コピー先の論理ボリュームを未使用状態から使用中の状態に変更する手段とを有することを特徴とするライブラリシステム。

【請求項6】データを格納する可搬記憶媒体と、複数の該可搬記憶媒体を収納するライブラリ装置と、該可搬記憶媒体に対してデータの記録／再生を行なう記録／再生装置と、該ライブラリ装置と該記録／再生装置を制御する制御装置とを有し、複数の該可搬記憶媒体で構成されるアレイグループに該可搬記憶媒体をまたがるように複数の論理ボリュームを格納し、上位装置とI/Oを行なうライブラリシステムにおいて、該ライブラリ装置は外部と該可搬記憶媒体を受渡しを行なう投入／排出手段を有し、該制御装置は、該記録／再生装置を制御してアレイグループに格納されている論理ボリュームを外部から受けとった該可搬記憶媒体にコピーするコピー手段を有することを特徴とするライブラリシステム。

【請求項7】データを格納する可搬記憶媒体と、複数の該可搬記憶媒体を収納するライブラリ装置と、該可搬記憶媒体に対してデータの記録／再生を行なう記録／再生装置と、該ライブラリ装置と該記録／再生装置を制御する制御装置とを有し、複数の該可搬記憶媒体で構成されるアレイグループに該可搬記憶媒体をまたがるように複数の論理ボリュームを格納し、上位装置とI/Oを行なうライブラリシステムにおいて、該ライブラリ装置は外部と該可搬記憶媒体を受渡しを行なう投入／排出手段を有し、該制御装置は該記録／再生装置を制御して外部から受けとった該可搬記憶媒体に記録されている論理ボリ

ュームを、アレイグループを構成する複数の該可搬記憶媒体にコピーするコピー手段を有することを特徴とするライブラリシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の記録媒体を収納し要求された記録媒体の記録／再生を行うライブラリシステムに係わり、特にこのライブラリシステムに対して論理ボリュームを単位としてデータの投入／排出を行うライブラリシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】情報処理システムにおけるデータの記録媒体として、磁気テープカートリッジ、光磁気ディスクが知られており、特に最近では、DVD (Digital Video Disk) が注目されている。また磁気テープカートリッジのような可搬記憶媒体を収納する収納棚を複数個備え、収納されている可搬記憶媒体を自動的に記録／再生装置にマウント／デマウントする機構を備えたライブラリ装置が知られている。ユーザは必要なデータが記録されている可搬記憶媒体を外部からライブラリ装置に収納すること（以下この操作を投入と呼ぶ）により、データの蓄積を行い必要ときに目的とするデータにアクセスすることができる。またユーザはデータが記録されている可搬記憶媒体をライブラリ装置から取り出すこと（以下この操作を排出と呼ぶ）により、別の場所でそのデータを利用することができる。

【0003】特開平5-73221号公報では、1巻の磁気テープカートリッジを複数個の記憶領域（以下この記憶領域を論理ボリュームと呼ぶ）に分割し、1個の論理ボリュームを1巻の磁気テープカートリッジとして上位装置に提供する技術が開示されている。また特開平6-131233号公報では、複数の論理ボリュームから構成される磁気テープカートリッジを収納するライブラリ装置において、1巻の磁気テープカートリッジの複数個の論理ボリュームに対して同時にデータの記録／再生を行う技術が開示されている。この技術によって上位装置は、ライブラリ装置に収納されている磁気テープカートリッジの論理ボリュームを従来の1巻の磁気テープカートリッジと同様に扱うことができる。ただし論理ボリュームを単位とするデータの投入及び排出に関してはな

【0004】Pattersonの論文（エー．シー．エム．シグモッドコンファレンスプロシーディング、1988年6月、ページ109-116 (D.Patterson, et al: A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID), ACM SIGMOD conference proceeding, Chicago, IL, June 1-3, 1988, pp. 109-116)）では、ディスクシステムの高性能化、高信頼化を実現するための機構であるディスクアレイに関する技術が開示されている。ディスクアレイでは、高性能化を実現するために、物理的に

は複数のディスク装置を、処理装置に対しては1台のディスク装置に見せかける。一方、高信頼化のために、データを格納したディスク装置に障害が発生した場合、データの回復を行なうための冗長データを別のディスク装置に格納しておく。

【0005】情報処理システムで扱うデータは、ますます大規模化しているため、その可用性の向上に対するニーズも非常に高い。したがって、可搬記憶媒体で構成される記憶装置システムにおいても、Pattersonの論文で提案されているコンセプトを適用することにより、高可用性を実現することは有効である。

【0006】可搬記憶媒体にこのようなコンセプトを適用した技術として、コムデックス96: DVDアプリケーション (Alan E. Bell (IBM Research Division): DVD Applications, COMDEX 96, Nov20, 1996) がある。本文献では、DVD、記録／再生装置、ロボット等から構成される通常のライブラリを複数組み合わせる冗長性をもつRAIL (Redundant Array of Inexpensive Libralies) が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来技術によれば、ライブラリ装置への投入単位及びライブラリ装置からの排出単位は磁気テープカートリッジであるため、論理ボリューム単位の投入／排出ができない。従ってライブラリ装置に収納されている磁気テープカートリッジ内の特定の論理ボリュームだけをライブラリ装置から取り出して別の場所で利用する場合、その論理ボリュームを含む磁気テープカートリッジを取り出すことになり、ライブラリ装置に残しておきたい他の論理ボリュームも取り出してしまいう問題があった。

【0008】可搬記憶媒体にPattersonの論文のコンセプトと特開平5-73221号公報の技術を適用すると、複数の可搬記憶媒体によって構成される1個の記憶領域を複数に分割し、分割した1個の記憶領域を従来の1個の可搬記憶媒体（論理ボリューム）として上位装置に提供することにより、高性能化、高可用性を実現することができる。この場合、1個の論理ボリュームは複数の可搬記憶媒体にまたがっている。このような可搬記憶媒体をライブラリ装置に収納して利用すると、特定の論理ボリュームだけをライブラリ装置から取り出して別の場所で利用する場合、その論理ボリュームを含む複数の可搬記憶媒体を取り出すことになり、ライブラリ装置に残しておきたい他の論理ボリュームも取り出してしまいう問題がある。

【0009】本発明の目的は、ライブラリ装置へのデータの投入／排出を論理ボリューム単位で行う方法及びそのライブラリシステムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、指定された論理ボリュームの内容をライブラリシステムに収納される

磁気テープカートリッジから読み出してライブラリシステムに投入される別の磁気テープカートリッジにコピーし、コピー元の論理ボリュームを未使用の状態に変更し、論理ボリュームの内容がコピーされた別の磁気テープカートリッジをライブラリシステムから排出する論理ボリュームの排出方法を特徴とする。

【0011】また本発明は、コピー先の論理ボリュームとして未使用の状態にある論理ボリュームを有するいずれかの磁気テープカートリッジを選択し、ライブラリシステムに投入される磁気テープカートリッジからコピー元の論理ボリュームの内容を読み出して選択された磁気テープカートリッジの未使用状態の論理ボリュームにコピーし、コピー先の論理ボリュームを未使用状態から使用中の状態に変更する論理ボリュームの投入方法を特徴とする。

【0012】さらに本発明は、上記の制御を行う制御手段を設け、論理ボリュームの投入／排出を行うライブラリシステムを特徴とする。

【0013】論理ボリュームは、例えば今まで使用されていたより記憶容量の小さい磁気テープカートリッジ等に対応させることができる。ライブラリシステムの上位装置であるホストコンピュータは、論理ボリュームを単位記憶媒体としてライブラリシステムのデータにアクセスするので、論理ボリューム単位でデータの投入／排出ができればホストコンピュータが扱う単位記憶媒体に合致するデータの管理と運用が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0015】図1は、第1の本実施形態のシステムの構成図である。システムは上位装置100、ライブラリ制御装置101、ライブラリ装置115、記録／再生制御装置109、記録／再生装置114、入出力装置107及び磁気テープカートリッジ124から構成される。上位装置100は、ライブラリ制御装置101及び記録／再生制御装置109へコマンドを発行する処理装置である。

【0016】ライブラリ制御装置101は、ライブラリ制御装置101全体を制御する制御プロセッサ127、制御プロセッサ127と上位装置100との間に介在し両者の間のデータ転送を制御する上位インタフェース102、メモリ103及び下位インタフェース106から構成される。メモリ103は、記録／再生装置管理情報104、カートリッジ管理情報105及び動作管理情報129などの管理情報と制御プログラムを格納する。制御プロセッサ127はメモリ103に格納されるこれらの管理情報を参照し、制御プログラムを実行することによって、カートリッジ投入処理、マルチボリューム投入処理、論理ボリューム投入処理、論理ボリューム排出処理、カートリッジ排出処理及び論理ボリューム排出コマ

ンド受領処理を行う。下位インタフェース106は、制御プロセッサ127と入出力装置107との間のデータ転送を制御するインタフェース、制御プロセッサ127と記録／再生制御装置109との間のデータ転送を制御するインタフェース及び制御プロセッサ127とライブラリ装置115との間のデータ転送を制御するインタフェースから構成される。なお制御プロセッサ127は、一般に上位装置100から送られるコマンドに応答して、磁気テープカートリッジ124の移動を主とするライブラリ装置115の動作を制御するが、以下本発明に直接関係しない一般的処理の説明を省略する。

【0017】入出力装置107は、ライブラリ制御装置101に接続され、ユーザ108がライブラリ制御装置101に対するコマンドを入力したり、ライブラリ制御装置101から転送される論理ボリューム識別子を表示する。

【0018】記録／再生制御装置109は、記録／再生制御装置109全体を制御する制御プロセッサ111、制御プロセッサ111と上位装置100との間に介在し両者の間のデータ転送を制御する上位インタフェース110及び下位インタフェース112から構成される。制御プロセッサ111は、ライブラリ制御装置101の要求に従って図示しないメモリに格納される制御プログラムを実行することによって、論理ボリュームコピー処理、マルチボリューム初期化処理及び管理情報記録／再生処理を行う。下位インタフェース112は、制御プロセッサ111とライブラリ制御装置101との間のデータ転送を制御するインタフェース及び制御プロセッサ111と記録／再生装置114との間のデータ転送を制御するインタフェースから構成される。記録／再生制御装置109は複数台あってもよく、複数ある場合の各記録／再生制御装置109は、下位インタフェース112を介して同一のライブラリ制御装置101に接続され、また異なる記録／再生装置114に接続される。各記録／再生制御装置109には各々を識別するための記録／再生制御装置識別子が付けられていて、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127はこの識別子によって記録／再生制御装置109を識別する。なお制御プロセッサ111は、一般に上位インタフェース110を介して上位装置100から送られるコマンドに応答して記録／再生装置114を駆動し、記録／再生装置114にマウントされる磁気テープカートリッジ124に記録される情報の読み書き動作を制御するが、以下本発明に直接関係しない一般的処理の説明を省略する。

【0019】磁気テープカートリッジ124は、データを記録する記録媒体を有し、磁気テープカートリッジ124の外面には各々を識別するための磁気テープカートリッジ識別子125と記録媒体に記憶されているデータの記録形式がマルチボリューム構成かシングルボリューム構成かを区別するための種別識別子126が貼付され

ている。磁気テープカートリッジ識別子125と種別識別子126は、磁気テープカートリッジ124に貼付される代わりに磁気テープカートリッジ124が保有する記憶媒体に記録されていてもよい。

【0020】記録／再生装置114は、記録／再生制御装置109によって制御され、記録／再生制御装置109からデータを受け取って磁気テープカートリッジ124内の記録媒体に受け取ったデータを記録したり、磁気テープカートリッジ124内の記録媒体からデータを再生し記録／再生制御装置109に再生したデータを送ったりすることができる。各記録／再生装置114には、各々を識別するための記録／再生装置識別子が付けられていて、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127と記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111は、この識別子によって記録／再生装置114を識別する。記録／再生制御装置109が複数台ある場合には、例えば3台の記録／再生装置114を単位として各々の記録／再生制御装置109に接続される。

【0021】ライブラリ装置115は、上位インタフェース116、制御プロセッサ128、アクセッサ制御部117、カートリッジID読み取り部118、カートリッジ投入検出部119、アクセッサ120、複数の収納棚121、投入口122及び排出口123から構成される。収納棚121は磁気テープカートリッジ124を収納する棚である。投入口122と排出口123は、ライブラリ装置115とユーザ108が磁気テープカートリッジ124の受け渡しをする機構であり、ユーザ108は投入口122に磁気テープカートリッジ124を入れることによりライブラリ装置115に磁気テープカートリッジ124を渡し、ライブラリ装置115は排出口123に磁気テープカートリッジ124を入れることにより、ユーザ108に磁気テープカートリッジ124を渡す。アクセッサ120は、アクセッサ制御部117により制御されて磁気テープカートリッジ124を投入口122から記録／再生装置114へ、記録／再生装置114から排出口123へ、記録／再生装置114から収納棚121へ、収納棚121から記録／再生装置114へ、収納棚121から排出口123へ移動させる。制御プロセッサ128は、上位インタフェース116を介してライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127から要求を受領し、それに従ってアクセッサ制御部117を使用して磁気テープカートリッジ124を目的の機構（例えば収納棚121）から目的の機構（例えば記録／再生装置114）へ移動させる。また制御プロセッサ128は、投入口122に磁気テープカートリッジ124が投入されたことを検出したカートリッジ検出部119からの報告を受けて、カートリッジID読み取り部118を使用して投入された磁気テープカートリッジ124に貼付されている磁気テープカートリッジ125と種別識別子126を読み取り、ライブラリ制御装置101の

制御プロセッサ127に送信する。

【0022】図2は、1巻の磁気テープカートリッジ124に複数の論理ボリュームを格納するマルチボリューム構成の記録形式と、1巻の磁気テープカートリッジ124にひとつの論理ボリュームを格納するシングルボリューム構成の記録形式を示す図である。図2(a)に示すマルチボリューム構成の記録形式では、記録媒体にひとつの論理ボリューム管理情報200と複数の論理ボリューム格納領域201が設けられる。論理ボリューム格納領域201には、各々の論理ボリューム格納領域201を識別するための論理ボリューム格納領域識別子が付けられており、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127と記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111は、論理ボリューム格納領域識別子によって各々の論理ボリューム格納領域201を識別する。論理ボリューム管理情報200には、論理ボリューム記憶領域201と1対1に対応する複数の領域から構成され、その各々には対応する論理ボリューム格納領域201に格納されている論理ボリュームを識別するための論理ボリューム識別子が格納されている。ただし対応する論理ボリューム格納領域201に論理ボリュームが格納されていないときは、対応する論理ボリューム識別子格納領域202には「未使用」が格納される。また論理ボリューム識別子格納領域202も論理ボリューム格納領域201と同様にその各々を識別する識別子が付けられており、以下これを論理ボリューム識別子格納領域識別子と呼ぶ。ただし論理ボリューム識別子が格納される論理ボリューム識別子格納領域202の論理ボリューム識別子格納領域識別子とその論理ボリューム識別子に対応する論理ボリュームを格納する論理ボリューム格納領域201の論理ボリューム格納領域識別子とは等しい。なお磁気テープカートリッジ124の記録媒体に磁気テープカートリッジ125と種別識別子126を記録する場合には、論理ボリューム管理情報200としてこれらの情報が付加される。

【0023】図2(b)に示すシングルボリューム構成の記録形式では、記録媒体上にひとつの論理ボリューム格納領域201が設けられる。シングルボリューム構成の場合、磁気テープカートリッジ識別子125とその磁気テープカートリッジ124に格納される論理ボリュームの論理ボリューム識別子とは等しい。またその論理ボリューム格納領域201の論理ボリューム格納領域識別子は0である。なおシングルボリューム構成の磁気テープカートリッジ124もマルチボリューム構成の磁気テープカートリッジ124の記録形式に合わせて論理ボリューム管理情報200を設け、単一の論理ボリューム識別子格納領域202を記録してもよい。

【0024】図3は、メモリ103上に格納されている記録／再生装置管理情報104のデータ構造を示す図である。記録／再生装置管理情報104は、1個の記録／

再生制御装置識別子格納領域 300 と複数の記録／再生装置識別子格納領域 301 と複数の使用状況格納領域 302 から構成される記憶領域が、記録／再生制御装置 109 の数だけ設けられる。記録／再生装置識別子格納領域 301 と使用状況格納領域 302 とは 1 対 1 の対応をとる。記録／再生装置識別子格納領域 301 は記録／再生装置識別子を格納し、対応する使用状況格納領域 302 はその記録／再生装置 114 に現在磁気テープカートリッジ 124 がマウントされているか否かを示す情報を格納する。使用状況格納領域 302 に「使用中」が格納されているときは、その記録／再生装置 114 に現在磁気テープカートリッジ 124 がマウントされていることを示し、「未使用」が格納されているときは、その記録／再生装置 114 に磁気テープカートリッジ 124 がマウントされていないことを示している。記録／再生制御装置識別子格納領域 300 は、記録／再生制御装置識別子を格納する。記録／再生制御装置識別子格納領域 300 からリンクされる各記録／再生装置識別子格納領域 301 は、記録／再生制御装置識別子格納領域 300 内の記録／再生制御装置識別子によって識別される記録／再生制御装置 109 に接続する記録／再生装置 114 の記録／再生装置識別子を格納するので、記録／再生制御装置識別子格納領域 300 にリンクする記録／再生装置識別子格納領域 301 をたどることによってその記録／再生制御装置 109 に接続するすべての記録／再生装置 114 の識別子を取得することができる。また逆に記録／再生装置識別子格納領域 301 からその上位の記録／再生制御装置識別子格納領域 300 にリンクするので、記録／再生装置識別子格納領域 301 にリンクする記録／再生制御装置識別子格納領域 300 をたどることによってその記録／再生装置 114 に接続する上位の記録／再生制御装置 109 の識別子を取得することができる。また同様に記録／再生装置識別子格納領域 301 と対応する使用状況格納領域 302 との間にも、記録／再生装置識別子格納領域 301 から使用状況格納領域 302 へのリンクと使用状況格納領域 302 から記録／再生装置識別子格納領域 301 へのリンクが設けられる。従って制御プロセッサ 127 は、使用状況格納領域 302 を検索して現在「未使用」状態の使用状況格納領域 302 を取得することができ、その使用状況格納領域 302 に対応する記録／再生装置識別子格納領域 301 及び記録／再生制御装置識別子格納領域 300 をたどることによって現在未使用の記録／再生装置 114 の識別子とその記録／再生装置 114 を接続する記録／再生制御装置 109 の識別子を取得することができる。

【0025】図 4 は、メモリ 103 に格納されるカートリッジ管理情報 105 のデータ構造を示す図である。カートリッジ管理情報 105 は、1 個の収納棚識別子格納領域 400、1 個の磁気テープカートリッジ識別子格納領域 401、1 個の磁気テープカートリッジ使用状況格

納領域 402 及び複数個の論理ボリューム情報 403 を 1 組の管理情報としてライブラリ装置 115 の収納棚 121 の数だけの管理情報を設ける。収納棚識別子格納領域 400 は収納棚 121 の識別子を格納する。磁気テープカートリッジ識別子格納領域 401 は、収納棚識別子格納領域 400 内の収納棚識別子に対応する収納棚 121 に磁気テープカートリッジ 124 が収納されている場合は収納されている磁気テープカートリッジ 124 の磁気テープカートリッジ識別子 125 を格納し、収納棚 121 に磁気テープカートリッジ 124 が収納されていない場合は収納されていないことを示す「未使用」を格納する。磁気テープカートリッジ使用状況格納領域 402 は、磁気テープカートリッジ識別子格納領域 401 内の磁気テープカートリッジ識別子 125 に対応する磁気テープカートリッジ 124 が現在記録／再生装置 114 にマウント中の状態か否かを示す値を格納する。「使用中」は現在マウント中の状態であることを示し、「未使用」は現在マウントされていないことを示す。なお磁気テープカートリッジ識別子格納領域 401 に「未使用」が格納されているときは、磁気テープカートリッジ使用状況格納領域 402 に格納されている値は無効である。論理ボリューム情報 403 は、論理ボリューム格納領域識別子格納領域 404、論理ボリューム識別子格納領域 405 及び排出コマンド受領フラグ格納領域 406 から構成される。ただし磁気テープカートリッジ識別子格納領域 401 に「未使用」が格納されている時は、論理ボリューム情報 403 は無効である。論理ボリューム格納領域識別子格納領域 404 は、論理ボリューム格納領域識別子を格納する。論理ボリューム識別子格納領域 405 は、その論理ボリューム格納領域に格納される論理ボリュームの識別子を格納する。排出コマンド受領フラグ格納領域 406 は、論理ボリューム識別子格納領域 405 内の論理ボリューム識別子に対応する論理ボリュームについて、上位装置 100 又はユーザ 108 から排出要求（又は排出コマンド）を受領したかどうかを示す排出コマンド受領フラグを格納する。排出コマンド受領フラグが「受領済み」の時は排出要求（又は排出コマンド）を受領したことを示し、「未受領」の時は受領していないことを示す。

【0026】図 5 は、メモリ 103 に格納される動作管理情報 129 のデータ構造を示す図である。動作管理情報 129 は、収納棚識別子格納領域 500、記録／再生制御装置識別子格納領域 501、管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域 502、コピー元記録／再生装置識別子格納領域 503、コピー元磁気テープカートリッジ識別子格納領域 505、コピー先磁気テープカートリッジ識別子格納領域 506、コピー元／先論理ボリューム格納領域識別子格納領域 507、磁気テープカートリッジ識別子格納領域 508 から構成される。収納棚識

別子格納領域500は、処理の対象とする磁気テープカートリッジ124を収納する収納棚121の識別子を格納する。記録／再生制御装置識別子格納領域501は、磁気テープカートリッジ124をマウントする記録／再生装置114を制御する記録／再生制御装置109の識別子を格納する。管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域502は、マルチボリューム構成の磁気テープカートリッジ124の記録媒体上に論理ボリューム管理情報200を記録又は再生するときに使用する記録／再生装置114の識別子を格納する。コピー元記録／再生装置識別子格納領域503及びコピー先記録／再生装置識別子格納領域504は、それぞれコピー元及びコピー先となる記録／再生装置の識別子を格納する。コピー元磁気テープカートリッジ識別子格納領域505及びコピー先磁気テープカートリッジ識別子格納領域506は、それぞれコピー元及びコピー先となる磁気テープカートリッジ124の識別子を格納する。コピー元／先論理ボリューム格納領域識別子格納領域507は、コピーの対象となる論理ボリュームが格納される論理ボリューム格納領域の識別子を格納する。磁気テープカートリッジ識別子格納領域508は、ライブラリ装置115の投入口122又は排出口123から投入された又は排出すべき磁気テープカートリッジ124の識別子を格納する。

【0027】図6は、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127が記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に対して処理要求を行うときに、記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に渡す情報を格納する記録／再生制御装置処理要求テーブル607のデータ構造を示す図である。制御プロセッサ111は、記録／再生制御装置処理要求テーブル607を受領すると、格納されている情報に従って、論理ボリュームコピー処理、マルチボリューム初期化処理又は管理情報記録／再生処理を行う。記録／再生制御装置処理要求テーブル607は、要求処理格納領域600、コピー元記録／再生装置識別子格納領域601、コピー元論理ボリューム格納領域識別子格納領域602、コピー先記録／再生装置識別子格納領域603、コピー先論理ボリューム格納領域識別子格納領域604、論理ボリューム識別子格納領域識別子格納領域605、論理ボリューム識別子格納領域606及び記録／再生装置識別子格納領域608から構成される。要求処理格納領域600は、制御プロセッサ127が記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に要求する処理名、すなわち「論理ボリュームコピー処理」、「マルチボリューム初期化処理」、「管理情報記録処理」又は「管理情報再生処理」を格納する。コピー元記録／再生装置識別子格納領域601及びコピー先記録／再生装置識別子格納領域603は、それぞれコピー元及びコピー先となる記録／再生装置114の識別子を格納し、第1の磁気テープカートリ

ッジ124に記録されている論理ボリュームを第2の磁気テープカートリッジ124に記録する場合、第1の磁気テープカートリッジ124がマウントされている記録／再生装置114の識別子をコピー元記録／再生装置識別子格納領域601に格納し、第2の磁気テープカートリッジ124がマウントされている記録／再生装置114の識別子をコピー先記録／再生装置識別子格納領域603に格納する。コピー元論理ボリューム格納領域識別子格納領域602及びコピー先論理ボリューム格納領域識別子格納領域604は、論理ボリューム格納領域識別子を格納し、第1の磁気テープカートリッジ124の論理ボリュームが格納されている論理ボリューム格納領域201の識別子をコピー元論理ボリューム格納領域識別子格納領域602に格納し、第2の磁気テープカートリッジ124の論理ボリュームが格納される論理ボリューム格納領域201の識別子をコピー先論理ボリューム格納領域識別子格納領域604に格納する。論理ボリューム識別子格納領域識別子格納領域605は、論理ボリューム識別子格納領域の識別子を格納する。論理ボリューム識別子格納領域606は、論理ボリュームの識別子を格納する。記録／再生装置識別子格納領域608は、磁気テープカートリッジ124の論理ボリューム管理情報200を記録／再生するときや磁気テープカートリッジ124をマルチボリューム構成に初期化するとき使用する記録／再生装置114の識別子を格納する。

【0028】以下に制御プロセッサ111が記録／再生制御装置処理要求テーブル607を受領したときの動作について説明する。制御プロセッサ111は、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127から記録／再生制御装置処理要求テーブル607を受領すると、要求処理格納領域600に格納されている処理名を調べ、「論理ボリュームコピー処理」が格納されている場合は論理ボリュームコピー処理を開始し、「マルチボリューム初期化処理」が格納されている場合はマルチボリューム初期化処理を開始し、「管理情報記録処理」又は「管理情報再生処理」が格納されている場合は「管理情報記録／再生処理」を開始する。

【0029】論理ボリュームコピー処理は、コピー元記録／再生装置識別子格納領域601に格納されている記録／再生装置識別子に対応する記録／再生装置114を制御してコピー元論理ボリューム格納領域識別子格納領域602に格納されている論理ボリューム格納領域識別子に対応する論理ボリューム格納領域201に格納されている論理ボリュームを読み出し、読み出した論理ボリュームをコピー先記録／再生装置識別子格納領域603に格納されている記録／再生装置識別子に対応する記録／再生装置114を制御してコピー先論理ボリューム格納領域識別子格納領域604に格納されている論理ボリューム格納領域識別子に対応する論理ボリューム格納領域201に記録する。記録が終了するとライブラリ制御

装置101の制御プロセッサ127に完了報告を行う。

【0030】マルチボリューム初期化処理は、記録／再生装置識別子格納領域608に格納されている記録／再生装置識別子に対応する記録／再生装置114を駆動して磁気テープカートリッジ124の記録媒体に論理ボリューム管理情報200を記録し、論理ボリューム格納領域201を作成する。ただし論理ボリューム管理情報200の中のすべての論理ボリューム識別子格納領域202には「未使用」を格納する。処理が終了すると、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127に完了報告を行う。

【0031】管理情報記録／再生処理は、要求処理格納領域600に格納されている処理名を調べ、「管理情報記録処理」であった場合は、記録／再生装置識別子格納領域608に格納されている記録／再生装置識別子に対応する記録／再生装置114にマウントされている磁気テープカートリッジ124について論理ボリューム識別子格納領域識別子格納領域605に格納されている論理ボリューム識別子格納領域202に論理ボリューム識別子格納領域606に格納されている論理ボリューム識別子を記録し、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127に完了報告を行う。また「管理情報再生処理」であった場合は、記録／再生装置識別子格納領域608に格納されている記録／再生装置識別子に対応する記録／再生装置114にマウントされている磁気テープカートリッジ124について論理ボリューム管理情報200が記録されているかどうかを調べる。記録されている場合は、完了報告と共にライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127に記録されている論理ボリューム管理情報200を報告する。また記録されていない場合は、完了報告と共にライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127に論理ボリューム管理情報200が記録されていないことを報告する。

【0032】図7は、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127がライブラリ装置115の制御プロセッサ128に対して処理要求を行うときに、制御プロセッサ128に渡す情報が格納されたライブラリ装置処理要求テーブル700のデータ構造を示す図である。ライブラリ装置処理要求テーブル700は、移動元属性格納領域701、移動元識別子格納領域702、移動先属性格納領域703及び移動先識別子格納領域704から構成される。移動元属性格納領域701は、磁気テープカートリッジ124をライブラリ装置115の第1の機構から第2の機構へ移動させるときの第1の機構名を格納する。ここで機構とは、記録／再生装置114、収納棚121、投入口122又は排出口123のいずれかである。例えば磁気テープカートリッジ124を収納棚121から記録／再生装置114に移動させる時は、移動元属性格納領域701には「収納棚」が格納される。移動

元識別子格納領域702は、移動元属性格納領域701に格納されている機構の識別子を格納する。移動先属性格納領域703は、第2の機構名を格納する。移動先識別子格納領域704は、移動先属性格納領域703に格納されている機構の識別子を格納する。

【0033】以下に制御プロセッサ128がライブラリ装置処理要求テーブル700を受領したときの動作について説明する。制御プロセッサ128はライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127からライブラリ装置処理要求テーブル700を受領すると、アクセス制御部117を駆動して磁気テープカートリッジ124を移動元属性格納領域701と移動元識別子格納領域702に格納される情報によって一意に定まるライブラリ装置115の第1の機構から移動先属性格納領域703と移動先識別子格納領域704によって一意に定まるライブラリ装置115の第2の機構へ移動させる。移動が終了すると、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127に完了報告を行う。

【0034】図8は、論理ボリューム排出コマンド受領処理の処理の流れを示すフローチャートである。制御プロセッサ127は、上位インタフェース102を介して上位装置100からまたは入出力装置107及び下位インタフェース106を介してユーザ108から論理ボリューム排出コマンドと排出対象となる論理ボリュームの論理ボリューム識別子を受領すると、論理ボリューム排出コマンド受領処理を開始する。ステップ800では、カートリッジ管理情報105を調べて受領した論理ボリューム識別子が格納されている論理ボリューム識別子格納領域405を持つ論理ボリューム情報403を取得し、その排出コマンド受領フラグ格納領域406に「受領済み」を格納する。ステップ801では、受領した論理ボリューム識別子を表示するように入出力装置107に要求して処理を終了する。

【0035】ユーザ108は、表示された論理ボリューム識別子と同一の識別子を磁気テープカートリッジ識別子125としてもつ磁気テープカートリッジ124を用意し、この磁気テープカートリッジ124を投入口122に投入することができる。なおステップ801の処理の代わりに、上位装置100が上位装置100に接続される図示しない入出力装置上に排出対象となる論理ボリューム識別子を表示してもよい。

【0036】図9は、ユーザ108が磁気テープカートリッジ124を投入口122に投入したときに制御プロセッサ127が実行するカートリッジ投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。ユーザ108が磁気テープカートリッジ124を投入すると、カートリッジ投入検出部119がこの投入を検出し、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128は、カートリッジID読み取り部118を介して投入された磁気テープカートリッジ124の磁気テープカートリッジ識別子125と種

別識別子126を読み取り、ライブラリ制御装置101の制御プロセッサ127へこれらの情報を報告する。この報告を受けて制御プロセッサ127はカートリッジ投入処理を開始する。ステップ900では、受領した磁気テープカートリッジ識別子125を動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納し、受領した種別識別子126から投入された磁気テープカートリッジ124がマルチボリューム構成かシングルボリューム構成かを判定する。マルチボリューム構成であると判定した場合はステップ901に進み、シングルボリューム構成であると判定した場合はステップ902に進む。なお磁気テープカートリッジ識別子125と種別識別子126を磁気テープカートリッジ124の論理ボリューム管理情報200の一部として記録する場合には、投入された磁気テープカートリッジ124を記録／再生装置114にマウントして論理ボリューム管理情報200中に記録された磁気テープカートリッジ識別子125と種別識別子126を読み取る処理を行う。すなわち図10について説明する磁気テープカートリッジ124のマウントと管理情報の読み取り（ステップ1000～ステップ1007）に相当する処理をステップ900に先立って行う。

【0037】ステップ901では、マルチボリューム投入処理を実行して終了する。マルチボリューム投入処理については後述する。

【0038】ステップ902では、カートリッジ管理情報105を調べて受領した磁気テープカートリッジ識別子125と同一の論理ボリューム識別子が格納されている論理ボリューム識別子格納領域405を持つ論理ボリューム情報403を取得し、その排出コマンド受領フラグ格納領域406を調べる。「受領済み」が格納されている場合はステップ903に進み、それ以外はステップ904に進む。

【0039】ステップ903では、論理ボリューム排出処理を実行して終了する。論理ボリューム排出処理については後述する。

【0040】ステップ904では、論理ボリューム投入処理を実行して終了する。論理ボリューム投入処理については後述する。

【0041】図10は、マルチボリューム投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【0042】ステップ1000では、カートリッジ管理情報105を調べて、磁気テープカートリッジ識別子格納領域401に「未使用」が格納されている400～406からなる管理情報の組を1個取得する。取得した組の収納棚識別子格納領域400に格納されている収納棚識別子を動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納する。

【0043】ステップ1001では、記録／再生装置管理情報104を調べて、使用状況格納領域302に「未

使用」が格納されている記録／再生装置識別子格納領域301を1個選択して格納される記録／再生装置識別子を取得し、さらに選択した記録／再生装置識別子の記録／再生装置114に接続している記録／再生制御装置109の記録／再生制御装置識別子を取得し、動作管理情報129の管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域502に取得した記録／再生装置の識別子を格納し、記録／再生制御装置識別子格納領域501に取得した記録／再生制御装置識別子を格納する。

10 【0044】ステップ1003では、ステップ1001で取得した記録／再生装置識別子が格納されている記録／再生装置識別子格納領域301に対応する使用状況格納領域302に「使用中」を格納する。

【0045】ステップ1004では、ライブラリ装置処理要求テーブル700の移動元属性格納領域701に「投入口」を格納し、移動先属性格納領域703に「記録／再生装置」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129の管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域502に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、マウント要求を行う。

20 【0046】ステップ1005では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合はステップ1006へ進む。

【0047】ステップ1006では、記録／再生制御装置要求テーブル607の要求処理格納領域600に「管理情報再生処理」を格納し、記録／再生装置識別子格納領域608に動作管理情報129の管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域502に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成した記録／再生制御装置要求テーブル607を、記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納されている記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に送信し、磁気テープカートリッジ124に記録されている論理ボリューム管理情報200の読み取り要求を行う。

30 【0048】ステップ1007では、記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合はステップ1008に進む。

【0049】ステップ1008では、論理ボリューム管理情報200があった場合にはステップ1009に進み、無かった場合にはステップ1012に進む。

【0050】ステップ1009では、動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子に対応するカートリッジ管理情報105の磁気テープカートリッジ識別子格納領域401に、動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子1

25を格納し、磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「未使用」を格納し、ステップ1006での要求で得た論理ボリューム管理情報200の論理ボリューム識別子格納領域202に格納されている論理ボリューム識別子を論理ボリューム識別子格納領域405に格納し、排出コマンド受領フラグ格納領域406に「未受領」を格納する。

【0051】ステップ1010では、移動元属性格納領域701に「記録／再生装置」を格納し、移動元識別子格納領域702に動作管理情報129の管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域502に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「収納棚」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、磁気テープカートリッジ124を記録／再生装置114から収納棚121に移動するように要求する。

【0052】ステップ1011では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合は処理を終了する。

【0053】ステップ1012では、要求処理格納領域600に「マルチボリューム初期化処理」を格納し、記録／再生装置識別子格納領域608に動作管理情報129の管理情報記録／再生用記録／再生装置識別子格納領域502に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成した記録／再生制御装置処理要求テーブル607を、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納されている記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に送信し、新規にマルチボリューム構成を作成するように要求する。

【0054】ステップ1013では、記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111からの完了報告を待ち、完了報告が行われた場合はステップ1014に進む。

【0055】ステップ1014では、動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子に対応するカートリッジ管理情報105の磁気テープカートリッジ識別子格納領域401に動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納情報領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125を格納し、磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「未使用」を格納し、論理ボリューム情報403の論理ボリューム識別子格納領域405に「未使用」を格納し、排出コマンド受領フラグ格納領域406に「未受領」を格納する。ステップ1014の処理が終了すると、ステップ1010に進む。

【0056】図11は、論理ボリューム排出処理903

の処理の流れを示すフローチャートである。

【0057】ステップ1100では、記録／再生装置管理情報104から同じ記録／再生制御装置109に接続して現在磁気テープカートリッジ124がマウントされていない記録／再生装置114を2個選択し、それぞれの記録／再生装置114の記録／再生装置識別子を取得し、一方を動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納し、他方をコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納する。さらに選択した記録／再生装置114に接続している記録／再生制御装置109の識別子を取得し、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納する。

【0058】ステップ1102では、ステップ1100で選択した記録／再生装置114に対応する使用状況格納領域302に「使用中」を格納し、選択した記録／再生装置114を使用中にする。

【0059】ステップ1103では、まず動作管理情報129のコピー先磁気テープカートリッジ識別子格納領域506に磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125を格納する。次にカートリッジ管理情報105から動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125と等しい論理ボリューム識別子が格納されている論理ボリューム識別子格納領域405を取得し、その論理ボリューム識別子格納領域405に対応する収納棚識別子格納領域400と磁気テープカートリッジ識別子格納領域401を取得し、取得した収納棚識別子格納領域400に格納されている収納棚識別子を動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納し、取得した磁気テープカートリッジ識別子格納領域401に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125を動作管理情報129のコピー元磁気テープカートリッジ識別子格納領域505に格納する。

【0060】ステップ1104では、ステップ1103で取得した磁気テープカートリッジ格納領域401に対応する磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「使用中」を格納する。

【0061】ステップ1105では、まず移動元属性格納領域701に「投入口」を格納し、移動先属性格納領域703に「記録／再生装置」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129のコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、投入口122にあるユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124を記録／再生装置114に移動するように（マウントするように）要求する。次に移動元属性格納領域701に「収納棚」

を格納し、移動元識別子格納領域702に動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「記録／再生装置」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、ステップ1103で取得した磁気テープカートリッジ識別子に対応する磁気テープカートリッジ124を収納棚121から記録／再生装置114に移動するように（マウントするように）要求する。

【0062】ステップ1106では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告が受領した場合はステップ1107に進む。

【0063】ステップ1107では、要求処理格納領域600に「論理ボリュームコピー処理」を格納し、コピー元記録／再生装置識別子格納領域601に動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、コピー元論理ボリューム格納領域識別子格納領域602にステップ1103で取得した論理ボリューム識別子格納領域405に対応する論理ボリューム格納領域識別子格納領域404に格納されている論理ボリューム格納領域識別子を格納し、コピー先記録／再生装置識別子格納領域603に動作管理情報129のコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、コピー先論理ボリューム格納領域識別子格納領域604に0を格納して作成した記録／再生制御装置処理要求テーブル607を、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納されている記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に送信し、排出対象の論理ボリュームをユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124の記録媒体に記録するように要求する。

【0064】ステップ1108では、記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合はステップ1113に進む。

【0065】ステップ1113では、要求処理格納領域600に「管理情報記録処理」を格納し、論理ボリューム識別子格納領域識別子格納領域605にステップ1103で取得した論理ボリューム識別子格納領域405に対応する論理ボリューム格納領域識別子格納領域404に格納されている論理ボリューム格納領域識別子を格納し、論理ボリューム識別子格納領域606に「未使用」を格納し、記録／再生装置識別子格納領域608に動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納

して作成した記録／再生制御装置処理要求テーブル607を、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納されている記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に送信し、排出対象の論理ボリュームがもとと格納されていた論理ボリューム格納領域201を現在使われていないことを示すように磁気テープカートリッジ124の論理ボリューム管理情報200を更新するように要求する。すなわち論理ボリューム管理情報200中の対応する論理ボリューム識別子格納領域202内の論理ボリューム識別子を未使用状態に変更する。

【0066】ステップ1114では、記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合はステップ1109に進む。

【0067】ステップ1109では、まず移動元属性格納領域701に「記録／再生装置」を格納し、移動元識別子格納領域702にコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「排出口」を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、ユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124を排出口123に移動するように要求する。次に移動元属性格納領域701に「記録／再生装置」を格納し、移動元識別子格納領域702にコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「収納棚」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、収納棚121から移動した磁気テープカートリッジ124を元の収納棚121に戻すように要求する。

【0068】ステップ1110では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合はステップ1111に進む。

【0069】ステップ1111では、動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503とコピー元記録／再生装置識別子格納領域504に格納されているそれぞれの記録／再生装置識別子が格納されている記録／再生装置識別子格納領域301に対応する使用状況格納領域302に「未使用」を格納し、使用していた記録／再生装置114を使われていない状態にする。

【0070】ステップ1112では、動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125が格納されている論理ボリューム識別子格納領域405に「未使用」を格納し、その論理ボリューム識別子格納領

域405に対応する排出コマンド受領フラグ格納領域406に「未受領」を格納して、排出対象の論理ボリュームが格納されていた論理ボリューム格納領域201には論理ボリュームが格納されていないようにカートリッジ管理情報105を更新し、最後に磁気テープカートリッジ識別子格納領域401がコピー元磁気テープカートリッジ識別子であるところの磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「未使用」を格納して処理を終了する。

【0071】なお磁気テープカートリッジ識別子125と種別識別子126を論理ボリューム管理情報200の一部として記録する場合には、先に磁気テープカートリッジ124のマウントと管理情報の読み取りを行うために、投入される磁気テープカートリッジ124をマウントする記録／再生装置114の選択及び投入される磁気テープカートリッジ124のマウント処理は行われない。また投入された磁気テープカートリッジ124の論理ボリューム管理情報200内の論理ボリューム識別子格納領域202が「未使用」である場合には、ステップ1113の処理で「未使用」にされた元の論理ボリューム識別子（すなわち投入された磁気テープカートリッジ124の磁気テープカートリッジ識別子125）をこの論理ボリューム識別子格納領域202に書き込む。

【0072】図12は、論理ボリューム投入処理904の処理の流れを示すフローチャートである。

【0073】ステップ1200では、記録／再生装置管理情報104から同じ記録／再生制御装置109に接続している現在使われていない記録／再生装置114を2個選択し、それぞれの記録／再生装置114の識別子を取得し、一方を動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納し、他方をコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納する。さらに選択した記録／再生装置114に接続している記録／再生制御装置109の識別子を取得し、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納する。

【0074】ステップ1202では、ステップ1200で選択した記録／再生装置114に対応する使用状況格納領域302に「使用中」を格納し、選択した記録／再生装置114を使用中にする。

【0075】ステップ1203では、まず動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125をコピー元磁気テープカートリッジ識別子格納領域505に格納する。次にカートリッジ管理情報105の論理ボリューム識別子格納領域405を調べて、コピー元磁気テープカートリッジ識別子格納領域505に格納された磁気テープカートリッジ識別子125と同じ識別子を論理ボリューム識別子としてもつような磁気テープカートリッジがあるか否かチェックする。もしあれば論理ボ

リューム識別子が重複するのでエラーとする。このような磁気テープカートリッジがなければ、カートリッジ管理情報105中の磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402が「未使用」であるような磁気テープカートリッジ124の中から論理ボリューム識別子格納領域405が「未使用」である磁気テープカートリッジ124を取得し、そのような磁気テープカートリッジ124の中から1個の磁気テープカートリッジ124と、その磁気テープカートリッジ124の現在使われていない論理ボリューム格納領域201を取得する。ここで磁気テープカートリッジ124を選択する際に、ライブラリ制御装置101に磁気テープカートリッジ124が使用された回数を計測する手段を持ち、使用された回数が少ない磁気テープカートリッジ124を選択するような選択手段を用いても良い。また磁気テープカートリッジ124に記録されている論理ボリュームの個数が少ないものを選択する選択手段を用いてもよい。

【0076】選択した磁気テープカートリッジ124について、磁気テープカートリッジ識別子格納領域401に格納される磁気テープカートリッジ識別子125を動作管理情報129のコピー先磁気テープカートリッジ識別子格納領域506に格納する。次にカートリッジ管理情報105から選択した磁気テープカートリッジ124の磁気テープカートリッジ識別子125に対応する収納棚識別子格納領域400に格納されている収納棚識別子を取得して、動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納する。

【0077】ステップ1204では、ステップ1203で取得した磁気テープカートリッジ124が現在使用中であることをことを示すために、カートリッジ管理情報105の対応する磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「使用中」を格納する。

【0078】ステップ1205では、まず移動元属性格納領域701に「投入口」を格納し、移動先属性格納領域703に「記録／再生装置」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700を、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、投入口122にあるユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124を記録／再生装置114にマウントするように要求する。次に移動元属性格納領域701に「収納棚」を格納し、移動元識別子格納領域702に動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「記録／再生装置」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129のコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700を、ライブ

ラリ装置115の制御プロセッサ128に送信し、ステップ1203で選択した磁気テープカートリッジ124を記録／再生装置114にマウントするように要求する。

【0079】ステップ1206では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合、ステップ1207に進む。

【0080】ステップ1207では、要求処理格納領域600に「論理ボリュームコピー処理」を格納し、コピー元記録／再生装置識別子格納領域601に動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、コピー元論理ボリューム格納領域識別子格納領域602に0を格納し、コピー先記録／再生装置識別子格納領域603に動作管理情報129のコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、コピー先論理ボリューム格納領域識別子格納領域604にステップ1203で取得した論理ボリューム格納領域201に対応する論理ボリューム格納領域識別子格納領域404内の論理ボリューム格納領域識別子を格納して作成した記録／再生制御装置処理要求テーブル607を、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納されている記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に送信し、ユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124に記録されている論理ボリュームを収納棚121に収納されていて「未使用」状態の磁気テープカートリッジ124の「未使用」の論理ボリューム格納領域201に記録するように要求する。

【0081】ステップ1208では、記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合、ステップ1213に進む。

【0082】ステップ1213では、要求処理格納領域600に「管理情報記録処理」を格納し、論理ボリューム識別子格納領域識別子格納領域605にステップ1203で取得した論理ボリューム格納領域201の論理ボリューム識別子格納領域識別子を格納し、論理ボリューム識別子格納領域606に動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子125を格納し、記録／再生装置識別子格納領域608に動作管理情報129のコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納して作成した記録／再生制御装置処理要求テーブル607を、動作管理情報129の記録／再生制御装置識別子格納領域501に格納されている記録／再生制御装置識別子に対応する記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111に送信し、ステップ1203で取得した磁気テープカートリ

ッジ124の論理ボリューム管理情報200のステップ1203で取得した論理ボリューム格納領域201に対応する論理ボリューム識別子格納領域202にユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124に記録されていた論理ボリュームの論理ボリューム識別子を記録するように要求する。

【0083】ステップ1214では、記録／再生制御装置109の制御プロセッサ111からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合、ステップ1209に進む。

【0084】ステップ1209では、まず移動元属性格納領域701に「記録／再生装置」を格納し、移動元識別子格納領域702に動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「排出口」を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信して、ユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124を排出口123に移動するように要求する。

【0085】次に移動元属性格納領域701に「記録／再生装置」を格納し、移動元識別子格納領域702に動作管理情報129のコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「収納棚」を格納し、移動先識別子格納領域704に動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700をライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信して、収納棚121から移動してユーザ108が投入した磁気テープカートリッジ124に記録されていた論理ボリュームを記録した磁気テープカートリッジ124を元の収納棚121に戻すように要求する。

【0086】ステップ1210では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合ステップ1211に進む。

【0087】ステップ1211では、動作管理情報129のコピー元記録／再生装置識別子格納領域503及びコピー先記録／再生装置識別子格納領域504に格納されている記録／再生装置識別子に対応する記録／再生装置114の記録／再生装置管理情報104の使用状況格納領域302に「未使用」を格納する。

【0088】ステップ1212では、ステップ1203で取得した論理ボリューム格納領域201に対応するカートリッジ管理情報105の論理ボリューム識別子格納領域405に動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納されている磁気テープカートリッジ識別子を格納し、排出コマンド受領フラグ格納領域406に「未受領」を格納し、最後に対応する磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「未

使用」を格納して処理を終了する。

【0089】なお投入される磁気テープカートリッジ124にはコピー元の論理ボリュームが残るが、運用の都合によってはこのコピー元論理ボリュームの内容を削除してもよい。また磁気テープカートリッジ識別子125と種別識別子126を論理ボリューム管理情報200の一部として記録する場合には、先に磁気テープカートリッジ124のマウントと管理情報の読み取りを行うために、投入される磁気テープカートリッジ124をマウントする記録／再生装置114の選択及び投入される磁気テープカートリッジ124のマウント処理は行われな

い。また投入された磁気テープカートリッジ124の論理ボリューム管理情報200内の論理ボリューム識別子格納領域202に論理ボリューム識別子が格納されている場合には、運用上の都合に応じて、そのまま残すかまたはステップ1213の処理で「未使用」に変更する。

【0090】図13は、カートリッジ排出処理の処理の流れを示す制御プロセッサ127のフローチャートである。制御プロセッサ127は、入出力装置107、下位インタフェース106を介してユーザ108からの磁気テープカートリッジ排出要求を受領すると、磁気テープカートリッジ識別子125によって指定された磁気テープカートリッジ124を排出口123まで移動するためにカートリッジ排出処理を開始する。なお入出力装置107からカートリッジ排出要求を入力する代わりに上位装置100に接続される図示しない入出力装置からこの要求を入力し、上位装置100から上位インタフェース102を介して制御プロセッサ127へカートリッジ排出コマンドを発行してもよい。

【0091】ステップ1300では、まず要求とともに受領した磁気テープカートリッジ識別子125を動作管理情報129の磁気テープカートリッジ識別子格納領域508に格納する。次にカートリッジ管理情報105の受領した磁気テープカートリッジ識別子125に対応する磁気テープカートリッジ使用状況402に「使用中」を格納する。

【0092】ステップ1301では、カートリッジ管理情報105を調べて受領した磁気テープカートリッジ識別子125に対応する磁気テープカートリッジ124が収納棚121の収納棚識別子を取得し、動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納する。

【0093】ステップ1302では、移動元属性格納領域701に「収納棚」を格納し、移動元識別子格納領域702に動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子を格納し、移動先属性格納領域703に「排出口」を格納して作成したライブラリ装置処理要求テーブル700を、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128に送信して、排出対象の磁気テープカートリッジ124を排出口123まで移動するように要求する。

【0094】ステップ1303では、ライブラリ装置115の制御プロセッサ128からの完了報告を待ち、完了報告を受領した場合はステップ1304に進む。

【0095】ステップ1304では、動作管理情報129の収納棚識別子格納領域500に格納されている収納棚識別子500に対応する収納棚121のカートリッジ管理情報105の磁気テープカートリッジ識別子格納領域401に「未使用」を格納し、対応する磁気テープカートリッジ使用状況格納領域402に「未使用」次に、本発明の第2の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0096】図14は、第2の実施形態のシステム構成図である。システムは、上位装置1400、ライブラリ制御装置1401、記録／再生制御装置1402、入出力装置1413、記録／再生装置1415、ライブラリ装置1420および磁気テープカートリッジ1425から構成される。

【0097】上位装置1400は、ライブラリ制御装置1401及び記録／再生制御装置1402へコマンドを発行する処理装置である。

【0098】ライブラリ制御装置1401は、処理を実行する制御プロセッサ1405及び制御プロセッサ1405が処理を実行するために必要な情報を格納する制御メモリ1409から構成される。制御プロセッサ1405は、上位装置1400、記録／再生制御装置1402の制御プロセッサ1412、入出力装置1413及びライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420と情報やコマンド等の受け渡しを行う行機能をも有する。制御メモリ1409は、制御プロセッサ1405が処理を実行するために必要な情報である記録／再生装置管理情報1406、カートリッジ管理情報1407、動作管理情報1408及び論理ボリューム管理情報1427を格納する。カートリッジ管理情報1407と論理ボリューム管理情報1427は、複数個制御メモリ1409にある。

【0099】入出力装置1413は、本システムを利用するユーザ1414と制御プロセッサ1405との仲介を行う機能を有し、ユーザ1414が入出力装置1413に対して入力したコマンドを制御プロセッサ1405に通知したり、制御プロセッサ1405の要求にしたがって制御プロセッサ1405から受け取った情報を表示してユーザ1414に情報を通知したりする。

【0100】記録／再生制御装置1402は、制御プロセッサ1412から構成される。制御プロセッサ1412は、ライブラリ制御装置1401の制御プロセッサ1405の要求にしたがって、記録／再生装置1415を制御して処理を実行する。記録／再生制御装置1402は、複数台あっても良く、各々の記録／再生制御装置1402には、各々の記録／再生制御装置1402を識別するための識別子が付いている。

【0101】磁気テープカートリッジ1425は、データを記録する記録媒体を有し、磁気テープカートリッジ1425の外面には、各々を識別するためのカートリッジ識別子1426が貼付されている。もちろん、各々を識別する情報が磁気テープカートリッジ1425に貼付されるかわりに、磁気テープカートリッジ1425が保有する記録媒体に記録されていてもよい。また、磁気テープカートリッジ1425の代わりに光磁気ディスクやDVD等の可搬記憶媒体を使用しても良い。

【0102】記録／再生装置1415は、記録／再生制御装置1402の制御プロセッサ1412によって制御され、制御プロセッサ1412から受け取ったデータを磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体に記録したり、磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体に記録されているデータを再生して制御プロセッサ1412に転送する機能を有する。各々の記録／再生装置1415には、各々を識別するための識別子が付いている。

【0103】ライブラリ装置1416は、制御プロセッサ1420、アクセッサ制御部1417、カートリッジID読み取り部1418、カートリッジ投入検出部1419、アクセッサ1421、収納棚1424、投入口1422および排出口1423から構成される。収納棚1424は、磁気テープカートリッジ1425を収納する。この収納棚1424は、ライブラリ装置1416に多数あり、各々の収納棚1424には各々を識別する識別子が付いている。投入口1422と排出口1423は、ライブラリ装置1416とユーザ1414が磁気テープカートリッジ1425を受け渡しする機構であり、ユーザ1414は投入口1422に磁気テープカートリッジ1425を入れることにより、ライブラリ装置1416に磁気テープカートリッジ1425を渡し、ライブラリ装置1416は排出口1423に磁気テープカートリッジ1425を入れることにより、ユーザ1414に磁気テープカートリッジ1425を渡すことができる。アクセッサ1421は、アクセッサ制御部1417により制御され、磁気テープカートリッジ1425を、投入口1422から記録／再生装置1415へ、記録／再生装置1415から排出口1423へ、記録／再生装置1415から収納棚1424へ、収納棚1424から記録／再生装置1415へ運搬する機能を有する。制御プロセッサ1420は、ライブラリ制御装置1401の制御プロセッサ1405から要求を受領して、それによって、アクセッサ制御部1417を使用して磁気テープカートリッジ1425を運搬する。また、制御プロセッサ1420は、投入口1422に磁気テープカートリッジ1425が投入されたことを検出したカートリッジ投入検出部1419からの報告を受けて、カートリッジID読み取り部1418を使用して投入された磁気テープカートリッジ1425に貼付されているカートリッジ識別子1426を読み取り、ライブラリ制御装置1401の

制御プロセッサ1405に通知する。もちろん、カートリッジ識別子1426が貼付されていない場合、制御プロセッサ1420は、磁気テープカートリッジ1425が投入されたことをライブラリ制御装置1401の制御プロセッサ1405へ通知するだけであり、制御プロセッサ1405は、制御プロセッサ1420に対して投入された磁気テープカートリッジ1425を記録／再生装置1415へマウントするように要求し、記録／再生制御装置1402の制御プロセッサ1412に対して磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体に記録されている識別子を読み取るように要求して、投入された磁気テープカートリッジ1425の識別子を取得することになる。

【0104】図15は、アレイグループを形成する磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体のデータ記録形式を示している。1個の磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体には、1個の管理情報1501と、複数の分割論理ボリューム格納領域1502とが記録される。

【0105】分割論理ボリューム格納領域1502は、上位装置1400から受領したライトデータを記録する部分であり、1個の磁気テープカートリッジ1425の中で、各々を識別する識別子が付けられている。また、異なる磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体にある複数の分割論理ボリューム格納領域1502によってアレイグループ1500が構成される。このアレイグループ1500は、上位装置1400やユーザ1414からは論理的に1個のまとまった記録領域である論理ボリュームに見える。論理ボリュームには、各々を識別するための識別子が付けられている。また、分割論理ボリューム格納領域1502は、論理ボリュームの一部の領域として有効なデータを記録している時とそうでない時とがある。

【0106】管理情報1501は、1個のカートリッジ識別子1503と分割論理ボリューム格納領域1502と同じ個数の格納領域管理情報1504から構成される。カートリッジ識別子1503は、当該管理情報1501を記録した記録媒体を保有する磁気テープカートリッジ1425を識別する識別子を示す。格納領域管理情報1504と分割論理ボリューム格納領域1502とは、1対1に対応し、格納領域管理情報1504は分割ボリューム格納領域識別子1505と論理ボリューム識別子1506と使用状況1507から構成される。分割論理ボリューム識別子1505は、前記分割論理ボリューム識別子1505が属する格納領域管理情報1504に対応する分割論理ボリューム格納領域1502に付けられている識別子を示す。論理ボリューム識別子1506は、前記論理ボリューム識別子1506が属する格納領域管理情報1504に対応する分割論理ボリューム格納領域1502が論理ボリュームの一部の領域として有

効なデータを記録しているときはその論理ボリュームの識別子を設定され、論理ボリュームの領域の一部として有効なデータを記録していないときはどの論理ボリュームの識別子とも異なる特別な値である「NULL」が設定されている。使用状況1507は、前記使用状況1507が属する格納領域管理情報1504に対応する分割論理ボリューム格納領域1502が論理ボリュームの領域の一部として有効なデータが記録されているかどうかを示す情報で、「使用中」は論理ボリュームの領域の一部として有効なデータが記録されていることを示し、「未使用」は論理ボリュームの領域の一部として有効なデータが記録されていないことを示す。

【0107】図16は、1個の磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体に1個の論理ボリュームが記録される磁気テープカートリッジ1425の記録媒体のデータ記録形式を示している。1個の磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体には、1個の管理情報1600と1個の論理ボリューム格納領域1601とが記録される。

【0108】論理ボリューム格納領域1601には、論理ボリュームのデータが記録される。

【0109】管理情報1600は、論理ボリューム格納領域1601を管理するための情報で、論理ボリューム識別子1602から構成される。論理ボリューム識別子1602は、論理ボリューム格納領域1601に記録される論理ボリュームの識別子を示す。

【0110】磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体に管理情報1600がなく、論理ボリューム格納領域1601だけがあるような記録形式でも、本発明は有効である。

【0111】図17は、記録／再生装置管理情報1406のデータ構造を示している。記録／再生装置管理情報1406は、どの記録／再生制御装置1402とどの記録／再生装置1415が接続されているか、言い替えると、どの記録／再生制御装置1402がどの記録／再生装置1415を制御することができるかという情報と、記録／再生装置1415が使用されているかどうかという情報を示し、記録／再生制御装置識別子1700と記録／再生装置識別子1701と使用状況1702とから構成される。記録／再生制御装置識別子1700は、記録／再生制御装置1402に付けられている識別子を示し、記録／再生装置識別子1701は記録／再生装置1415に付けられている識別子を示す。1個の記録／再生制御装置識別子1700は、前記記録／再生制御装置識別子1700によって識別される記録／再生制御装置1402と接続する記録／再生装置1415と同数の記録／再生装置識別子1701と対応する。1個の記録／再生装置識別子1701と1個の使用状況1702とが対応する。使用状況1702は、対応する記録／再生装置識別子1701によって識別される記録／再生装置1

415が使用中かどうかを示す情報で、「使用中」は使用されていることを示し、「未使用」は使用されていないことを示す。図17に示した場合では、「1」という記録／再生制御装置識別子1700によって識別される記録／再生制御装置1402は、「10」という記録／再生装置識別子1701によって識別される記録／再生装置1415と「11」という記録／再生装置識別子1701によって識別される記録／再生装置1415と接続していることを示している。また、「10」という記録／再生装置識別子1701によって識別される記録／再生装置1415は使用されており、「11」という記録／再生装置識別子1701によって識別される記録／再生装置1415は使用されていないことを示している。

【0112】図18は、論理ボリューム管理情報1427のデータ構造を示している。論理ボリューム管理情報1427は、対象の論理ボリュームに対して上位装置1400やユーザ1414はライブラリ装置1416から排出するために排出コマンドを発行したかどうか、どの磁気テープカートリッジ1425に入っているかという論理ボリュームを管理するための情報である。論理ボリューム管理情報1427は、論理ボリューム識別子1800と排出要求情報1805と複数のカートリッジ情報1804から構成される。論理ボリューム識別子1800は、当該論理ボリューム管理情報1427が管理対象としている論理ボリュームの識別子を示す。ただし、当該論理ボリューム管理情報1427がどの論理ボリュームの管理情報でもないときは、論理ボリューム識別子1800には、どの論理ボリュームの識別子とも異なる特別な値である「NULL」が入る。排出要求情報1805は、論理ボリューム識別子1800によって識別される論理ボリュームに対して、排出コマンドを受領したかどうかを示す情報で、排出要求情報1805が「受領済み」の時は排出コマンドを受領したことを示し、排出要求情報1805が「未受領」の時は排出コマンドを受領していないことを示す。カートリッジ情報1804は、論理ボリューム識別子1800によって識別される論理ボリュームが入っている磁気テープカートリッジ1425を示す情報で、磁気テープカートリッジ識別子1801、収納棚識別子1802、分割論理ボリューム格納領域識別子1803から構成される。磁気テープカートリッジ識別子1801は、磁気テープカートリッジ1425に付けられている識別子を示す。収納棚識別子1802は、磁気テープカートリッジ識別子1801によって識別される磁気テープカートリッジ1425が収納されている収納棚1424、あるいは、磁気テープカートリッジ識別子1801によって識別される磁気テープカートリッジ1425を収納すべき収納棚1424に付けられている識別子を示す。分割論理ボリューム格納領域識別子1803は、論理ボリューム識別子1800によっ

て識別される論理ボリュームが格納されている磁気テープカートリッジ 1425 内の記録媒体の分割論理ボリューム格納領域 1502 に付けられている識別子を示す。

【0113】図 19 は、カートリッジ管理情報 1407 のデータ構造を示している。カートリッジ管理情報 1407 は、磁気テープカートリッジ 1425 がどの収納棚 1424 に収納されているのか、あるいは、磁気テープカートリッジ 1425 をどの収納棚 1424 に収納すべきかという情報や、磁気テープカートリッジ 1425 の記録媒体にある分割論理ボリューム格納領域 1502 の使用状況を管理する。カートリッジ管理情報 1407 は、磁気テープカートリッジ識別子 1900、収納棚識別子 1901、複数の分割論理ボリューム管理情報 1904 から構成される。磁気テープカートリッジ識別子 1900 は、当該カートリッジ管理情報 1407 が管理対象とする磁気テープカートリッジ 1425 を識別する識別子を示す。収納棚識別子 1901 は、磁気テープカートリッジ識別子 1900 によって識別される磁気テープカートリッジ 1425 が収納されている収納棚 1424、あるいは、磁気テープカートリッジ識別子 1900 によって識別される磁気テープカートリッジ 1425 を収納すべき収納棚 1424 を識別する識別子を示す。

【0114】分割論理ボリューム管理情報 1904 は、磁気テープカートリッジ識別子 1900 によって識別される磁気テープカートリッジ 1425 内の記録媒体にある分割論理ボリューム格納領域 1502 を管理するための情報で、分割論理ボリューム格納領域識別子 1902 と使用状況 1903 から構成される。分割論理ボリューム格納領域識別子 1902 は、当該分割論理ボリューム管理情報 1904 が管理対象とする分割論理ボリューム格納領域 1502 に付けられている識別子を示す。使用状況 1903 は、分割論理ボリューム格納領域識別子 1902 によって識別される分割論理ボリューム格納領域 1902 が使用されているかどうか、すなわち、有効なデータが記録されているかどうかを示す情報で、使用状況 1903 が「使用中」のとき使用されていることを示し、「未使用」のとき使用されていないことを示す。

【0115】図 20 は、動作管理情報 1408 のデータ構造を示している。動作管理情報 1408 は、制御プロセッサ 1405 が処理の実行中に使用する情報で、シングルカートリッジ管理情報 2000、記録／再生制御装置識別子 2006、複数のアレイカートリッジ管理情報 2001 から構成される。シングルカートリッジ管理情報 2000 は、処理対象となる 1 個の磁気テープカートリッジ 1425 内の記録媒体に 1 個の論理ボリュームが記録される磁気テープカートリッジ 1425 を管理する情報で、カートリッジ識別子 2002 と記録／再生装置識別子 2003 から構成される。カートリッジ識別子 2002 は、当該シングルカートリッジ管理情報 2000 が管理対象とする磁気テープカートリッジ 1425 の識

別子を示す。記録／再生装置識別子 2003 は、カートリッジ識別子 2002 で識別される磁気テープカートリッジ 1425 をマウントしている記録／再生装置 1415、あるいは、マウントする予定にある記録／再生装置 1415 の識別子を示している。記録／再生制御装置識別子 2006 は、制御プロセッサ 1405 が処理を実行する上で必要な要求を発行する記録／再生制御装置 1402 の識別子を示す。アレイカートリッジ管理情報 2001 は、処理対象となるアレイグループを形成する分割論理ボリューム格納領域 1502 を持つ磁気テープカートリッジ 1425 を管理する情報で、カートリッジ識別子 2004、記録／再生装置識別子 2005、分割論理ボリューム格納領域識別子 2007 から構成される。カートリッジ識別子 2004 は、当該アレイカートリッジ管理情報 2001 が管理対象とする磁気テープカートリッジ 1425 の識別子を示す。記録／再生装置識別子 2005 は、カートリッジ識別子 2004 で識別される磁気テープカートリッジ 1425 をマウントしている記録／再生装置 1415、あるいは、マウントする予定にある記録／再生装置 1415 の識別子を示す。分割論理ボリューム格納領域識別子 2007 は処理対象となる分割論理ボリューム格納領域 1502 の識別子を示す。

【0116】図 21 は、制御プロセッサ 1405 が制御プロセッサ 1412 に対して論理ボリュームコピー処理の実行を要求するとき、制御プロセッサ 1412 に転送する論理ボリュームコピー処理要求テーブル 2100 のデータ構造を示している。論理ボリュームコピー処理要求テーブル 2100 は、要求処理名 2101、処理対象論理ボリューム識別子 2102、シングルカートリッジ管理情報 2103、複数のアレイカートリッジ管理情報 2104 から構成される。要求処理名 2101 は、論理ボリュームのコピー方向を示す情報で、「投入処理」および「排出処理」のいずれかが設定される。処理対象論理ボリューム識別子 2102 は、コピーの対象となる論理ボリュームの識別子を示す。シングルカートリッジ管理情報 2103 は、処理対象となる、1 個の磁気テープカートリッジ 1425 内の記録媒体に 1 個の論理ボリュームが記録される磁気テープカートリッジ 1425 を管理する情報で、記録／再生装置識別子 2106 から構成される。記録／再生装置識別子 2106 は、処理対象の磁気テープカートリッジ 1425 がマウントされている記録／再生装置 1415、あるいは、マウントする予定にある記録／再生装置 1415 の識別子を示す。アレイカートリッジ管理情報 2104 は、処理対象となるアレイグループを形成する分割論理ボリューム格納領域 1502 をもつ磁気テープカートリッジ 1425 を管理する情報で、記録／再生装置識別子 2107 と分割論理ボリューム格納領域識別子 2108 から構成される。記録／再生装置識別子 2107 は、処理対象となる磁気テープカートリッジ 1425 がマウントされている記録／再生

装置1415、あるいは、マウントする予定にある記録／再生装置1415の識別子を示す。分割論理ボリューム格納領域識別子2108は、処理対象となる分割論理ボリューム格納領域1502の識別子を示す。

【0117】図22は、制御プロセッサ1405が制御プロセッサ1420に対して磁気テープカートリッジ1425の運搬を要求するとき、制御プロセッサ1420に転送するライブラリ装置処理要求テーブル2204のデータ構造を示している。ライブラリ装置処理要求テーブル2204は、移動元属性2200、移動元識別子2201、移動先属性2202及び移動先識別子2203から構成される。移動元属性2200及び移動先属性2203は、「投入口」、「排出口」、「収納棚」、「記録／再生装置」のいずれかの値を取る。移動元識別子2201及び移動先識別子2203は、収納棚1424の識別子、記録／再生装置1415の識別子のいずれかの値を取る。制御プロセッサ1420は、制御プロセッサ1405からライブラリ装置処理要求テーブル2204を受領すると、テーブルの内容にしたがって磁気テープカートリッジ1425を運搬する。例えば、移動元属性2200が「収納棚」で、移動先属性2202が「記録／再生装置」であるライブラリ装置処理要求テーブル2204を制御プロセッサ1420が受領すると、移動元識別子2201によって識別される収納棚1424から、移動先識別子2203によって識別される記録／再生装置1415に磁気テープカートリッジ1425を運搬し、マウントする。運搬が終了すると、制御プロセッサ1420は制御プロセッサ1405に対して処理終了を通知する。

【0118】図23は、制御プロセッサ1412の論理ボリュームコピー処理の処理フローを示している。制御プロセッサ1412は、制御プロセッサ1405から論理ボリュームコピー処理要求テーブル2100を受領すると、論理ボリュームコピー処理を開始する。なお、論理ボリュームコピー処理を開始する前に、制御プロセッサ1405の各処理によって、シングルカートリッジ管理情報2103の記録／再生装置識別子2106によって識別される記録／再生装置1415には図16に示したデータ記録形式の磁気テープカートリッジ1425がマウントされ、各々のアレイカートリッジ管理情報2104の記録／再生装置識別子2107によって識別される記録／再生装置1415には図15に示したデータ記録形式の磁気テープカートリッジ1425がマウントされた状態になっている。ただし、要求処理名2101が「排出処理」の場合には、シングルカートリッジ管理情報2103の記録／再生装置識別子2106によって識別される記録／再生装置1415にはなにも記録されていない記録媒体を保有する磁気テープカートリッジ1425がマウントされている場合もあり、そのような磁気テープカートリッジ1425の記録媒体に管理情報16

00やデータを記録する際には、図16に示したデータ形式を作成することになる。ここで述べた制御プロセッサ1405の各処理については後述する。

【0119】ステップ2300では、要求処理名2101を参照し、要求処理名2101が「投入処理」ならばステップ2301へ進み、要求処理名2101が「排出処理」ならばステップ2303へ進む。

【0120】ステップ2301では、シングルカートリッジ管理情報2103の記録／再生装置識別子2106によって識別される記録／再生装置1415を制御して、磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体の論理ボリューム格納領域1601に記録されているデータを再生し、各々のアレイカートリッジ管理情報2104の記録／再生装置識別子2107によって識別される記録／再生装置1415を制御して、各々の分割論理ボリューム格納領域識別子2108によって識別される磁気テープカートリッジ1425内の記録媒体の分割論理ボリューム格納領域1502へ再生したデータを記録する。もちろん、データの回復を行う冗長データを分割論理ボリューム格納領域1502へ記録する必要がある場合には本ステップで冗長データを作成し、分割論理ボリューム格納領域1502に記録する。

【0121】ステップ2302では、各々のアレイカートリッジ管理情報2104の記録／再生装置識別子2107によって識別される記録／再生装置1415を制御して、各々の分割論理ボリューム格納領域識別子2108によって識別される分割論理ボリューム格納領域1502に対応する格納領域管理情報1504の論理ボリューム識別子1506に、処理対象論理ボリューム識別子2102を記録し、使用状況1507に「使用中」を記録する。

【0122】ステップ2305では、制御プロセッサ1405に対して処理終了を通知し、論理ボリュームコピー処理を終了する。

【0123】ステップ2303では、各々のアレイカートリッジ管理情報2104の記録／再生装置識別子2107によって識別される記録／再生装置1415を制御して、各々の分割論理ボリューム格納領域識別子2108によって識別される分割論理ボリューム格納領域1502に記録されているデータを再生し、シングルカートリッジ管理情報2103の記録／再生装置識別子2106によって識別される記録／再生装置1415を制御して、磁気テープカートリッジ1425の記録媒体の論理ボリューム格納領域1601に再生したデータを記録する。分割論理ボリューム格納領域1502にデータの回復を行う冗長データが格納されている場合は、その冗長データは論理ボリューム格納領域1601には記録しない。

【0124】ステップ2304では、まず、シングルカートリッジ管理情報2103の記録／再生装置識別子2

106によって識別される記録／再生装置1415を制御して、管理情報1600の論理ボリューム識別子1602に処理対象論理ボリューム識別子2102を記録する。次に、各々のアレイカートリッジ管理情報2104の記録／再生装置識別子2107によって識別される記録／再生装置1415を制御して、管理情報1501の、各々のアレイカートリッジ管理情報2104の分割論理ボリューム格納領域識別子2108によって識別される分割論理ボリューム格納領域1502に対応する格納領域管理情報1504の使用状況1507に「未使用」を記録する。

【0125】図24は、制御プロセッサ1405の排出コマンド受領処理の処理フローである。制御プロセッサ1405は、上位装置1400や入出力装置1413を介してユーザ1414から排出コマンドを受領すると、排出コマンド受領処理を開始する。

【0126】ステップ2400では、論理ボリューム識別子1800が指定された論理ボリュームの識別子と同じ論理ボリューム管理情報1427を選択し、選択した論理ボリューム管理情報1427の排出要求情報1805に「受領済み」を設定する。

【0127】ステップ2401では、入出力装置1413に対して、指定された論理ボリュームの識別子のついた磁気テープカートリッジ1425を投入するように表示させ、ユーザ1414に通知し、排出コマンド受領処理を終了する。

【0128】図25は、制御プロセッサ1405の投入処理の処理フローである。制御プロセッサ1405は、制御プロセッサ1420から磁気テープカートリッジ1425投入の通知を受領すると、投入処理を開始する。

【0129】ステップ2500では、制御プロセッサ1420が通知したカートリッジ識別子1426と同じ値である論理ボリューム識別子1800を持つ論理ボリューム管理情報1427を選択し、選択した論理ボリューム管理情報1427の排出要求受領情報1805を取得する。取得した排出要求情報1805が「受領済み」ならばステップ2501に進み、取得した排出要求情報1805が「未受領」ならばステップ2502に進む。

【0130】ステップ2501では、論理ボリューム排出処理を実行して投入処理を終了する。

【0131】ステップ2502では、論理ボリューム投入処理を実行して投入処理を終了する。

【0132】図26は、論理ボリューム投入処理の処理フローである。

【0133】ステップ2600では、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000のカートリッジ識別子2002に制御プロセッサ1420が通知したカートリッジ識別子1426を設定する。

【0134】ステップ2601では、現在使用されていない記録／再生装置1415を選択する。ただし、選択

する記録／再生装置1415は、同じ記録／再生制御装置1402に接続する論理ボリュームのコピーに必要な個数でなければならない。具体的には、まず、記録／再生装置管理情報1406を参照し、アレイグループ1500を形成するために必要な磁気テープカートリッジ1425と投入された磁気テープカートリッジ1425の個数の使用状況1702が「未使用」となっている記録／再生制御装置識別子1700を1個選択する。次に、選択した記録／再生制御装置識別子1700に対応する記録／再生装置識別子1701群の中から、使用状況1702が「未使用」のものを、アレイグループ1500を形成するために必要な磁気テープカートリッジ1425と投入された磁気テープカートリッジ1425の個数だけ選択し、選択した記録／再生装置識別子1701の使用状況1702に「使用中」を設定する。選択した記録／再生制御装置識別子1700を動作管理情報1408の記録／再生制御装置識別子2006に設定し、選択した記録／再生装置識別子1701のうち1個をシングルカートリッジ管理情報2000の記録／再生装置識別子2003に設定し、残りを記録／再生装置識別子1701を各々のアレイカートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2005に設定する。

【0135】ステップ2602では、移動元属性2200が「投入口」、移動先属性2202が「記録／再生装置」、移動先識別子2203がシングルカートリッジ管理情報2000の記録／再生装置識別子2003であるライブラリ装置処理要求テーブル2204をライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送し、投入された磁気テープカートリッジ1425を記録／再生装置1415にマウントさせる。ライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420から処理終了の通知をまって、通知を受領するとステップ2604に進む。

【0136】ステップ2604では、まず、カートリッジ管理情報1407を参照し、使用状況1903が「未使用」である分割論理ボリューム管理情報1904を少なくとも1個持つカートリッジ管理情報1407をアレイグループ1500を形成するために必要な磁気テープカートリッジ1425の個数分だけ選択する。次に、選択したカートリッジ管理情報1407から、使用状況1903が「未使用」である分割論理ボリューム管理情報1904を1個選択し、選択した分割論理ボリューム管理情報1904の使用状況1904に「使用中」を設定する。次に、選択したカートリッジ管理情報1407の磁気テープカートリッジ識別子1900を動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004に設定し、選択した分割論理ボリューム1904の分割論理ボリューム格納領域識別子1902を同じアレイカートリッジ管理情報2001の分割論理ボリューム格納領域識別子2007に設定する。

【0137】ステップ2605では、まず、動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001を1個選択する。次に、選択したアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004が収納されている収納棚の識別子をカートリッジ管理情報1407から算出する。次に、移動元属性2200が「収納棚」で、移動元識別子2201が算出した識別子で、移動先属性2202が「記録／再生装置」で、移動先属性2203が選択したアレイカートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2005であるライブラリ装置処理要求テーブル2204を作成し、ライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送し、収納棚1424に収納されている磁気テープカートリッジ1425を記録／再生装置1415まで運搬しマウントさせる。ライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420から処理終了の通知をまって、通知があった場合はステップ2606に進む。

【0138】ステップ2606では、動作管理情報1408のすべてのアレイカートリッジ管理情報2001に対してステップ2605の処理を実施したかどうかを判定し、まだ実施していないアレイカートリッジ管理情報2001がある場合にはそのアレイカートリッジ管理情報2001に対してステップ2605の処理を実施するためにステップ2605に進み、すべてのアレイカートリッジ管理情報2001に対してステップ2605の処理を実施した場合には次の処理を行うために、ステップ2607に進む。

【0139】ステップ2607では、まず、下記の内容の論理ボリュームコピー処理要求テーブル2100を作成する。要求処理名2101は、「投入処理」。処理対象論理ボリューム識別子2102は、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000のカートリッジ識別子。シングルカートリッジ管理情報2103の記録／再生装置識別子2106は、動作管理情報1408のシングルカートリッジ識別子2000の記録／再生装置識別子2003。それぞれのアレイカートリッジ管理情報2104の記録／再生装置識別子2107は、動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2005で、分割論理ボリューム格納領域識別子2108は分割論理ボリューム格納領域識別子2007。

【0140】作成した論理ボリュームコピー処理要求テーブル2100を、記録／再生制御装置識別子2006によって識別される記録／再生制御装置1402の制御プロセッサ1412に転送して、論理ボリュームコピー処理を起動させる。

【0141】ステップ2608では、記録／再生制御装置1402の制御プロセッサ1412から処理終了の通知をまって、通知を受け取った場合ステップ2609に進む。

【0142】ステップ2609では、まず、移動元属性2200が「記録／再生装置」で、移動元識別子2201が動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000の記録／再生装置識別子2003で、移動先属性2202が「排出口」であるライブラリ装置処理要求テーブル2204をライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送し、記録／再生装置1415にマウントされている磁気テープカートリッジ1425を排出口1423まで運搬させる。次に、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000の記録／再生装置識別子2003と同じ値を持つ記録／再生装置管理情報1406の記録／再生装置識別子1701に対応する使用状況1702に「未使用」を設定する。次に、アレイカートリッジ管理情報2001を1個選択して、移動元属性2200が「記録／再生装置」で、移動元識別子2201が選択したアレイカートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2005で、移動先属性2202が「収納棚」で、移動先識別子2203が選択したアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004とカートリッジ管理情報1407から算出する収納棚識別子1901であるライブラリ装置処理要求テーブル2204をライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送して、記録／再生装置1415にマウントされている磁気テープカートリッジ1425を収納棚1424に運搬させる。また、記録／再生装置管理情報1406において、選択したアレイカートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2107と同じ記録／再生装置識別子1701と対応する使用状況1702に「未使用」を設定する。磁気テープカートリッジ1425の運搬および記録／再生装置管理情報1406の更新は、すべてのアレイカートリッジ管理情報2104に対して実施する。

【0143】ステップ2610では、まず、論理ボリューム識別子1800が「NULL」である論理ボリューム管理情報1427を1個選択する。次に、選択した論理ボリューム管理情報1427の論理ボリューム識別子1800に動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2002のカートリッジ識別子2002を設定し、排出要求情報1805に「未受領」を設定する。さらに、カートリッジ情報1804の磁気テープカートリッジ識別子1801にアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004を設定し、カートリッジ管理情報1407を参照して設定したカートリッジ識別子2004に対応する収納棚識別子1901を算出し、収納棚識別子1802に設定し、分割論理ボリューム格納領域識別子1804にアレイカートリッジ管理情報2001の分割論理ボリューム格納領域識別子2007を設定する。この処理は、選択した論理ボリューム管理情報1427のカートリッジ情報1804と動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001

と1対1の対応をとって、すべてのカートリッジ情報1804に対して実施する。論理ボリューム管理情報1427の更新が終了すると、論理ボリューム投入処理を終了する。

【0144】図27は、論理ボリューム排出処理の処理フローである。

【0145】ステップ2700では、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000のカートリッジ識別子2002に制御プロセッサ1420が通知したカートリッジ識別子1426を設定する。

【0146】ステップ2701では、現在使用されていない記録/再生装置1415を選択する。ただし、選択する記録/再生装置1415は、同じ記録/再生制御装置1402に接続する論理ボリュームのコピーに必要な個数でなければならない。具体的には、まず、記録/再生装置管理情報1406を参照し、アレイグループ1500を形成するために必要な磁気テープカートリッジ1425と投入された磁気テープカートリッジ1425の個数の使用状況1702が「未使用」となっている記録/再生制御装置識別子1700を1個選択する。次に、選択した記録/再生制御装置識別子1700に対応する記録/再生装置識別子1701群の中から、使用状況1702が「未使用」のものを、アレイグループ1500を形成するために必要な磁気テープカートリッジ1425と投入された磁気テープカートリッジ1425の個数だけ選択し、選択した記録/再生装置識別子1701の使用状況1702に「使用中」を設定する。選択した記録/再生制御装置識別子1700を動作管理情報1408の記録/再生制御装置識別子2006に設定し、選択した記録/再生装置識別子1701のうち1個をシングルカートリッジ管理情報2000の記録/再生装置識別子2003に設定し、残りを記録/再生装置識別子1701を各々のアレイカートリッジ管理情報2001の記録/再生装置識別子2005に設定する。

【0147】ステップ2702では、移動元属性2200が「投入口」、移動先属性2202が「記録/再生装置」、移動先識別子2203がシングルカートリッジ管理情報2000の記録/再生装置識別子2003であるライブラリ装置処理要求テーブル2204をライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送し、投入された磁気テープカートリッジ1425を記録/再生装置1415にマウントさせる。ライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420から処理終了の通知をまって、通知を受領するとステップ2703に進む。

【0148】ステップ2703では、まず、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000のカートリッジ識別子2002と同じ値である論理ボリューム識別子1800を持つ論理ボリューム管理情報1427を選択する。次に、選択した論理ボリューム管理情報1427のカートリッジ情報1804から磁気テープ

カートリッジ識別子1801を取得し、動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004に設定する。

【0149】ステップ2704では、まず、動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001を1個選択する。次に、選択したアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004によって識別される磁気テープカートリッジ1425が収納されている収納棚の識別子をカートリッジ管理情報1407から算出する。次に、移動元属性2200が「収納棚」で、移動元識別子2201が算出した収納棚1424の識別子で、移動先属性2202が「記録/再生装置」で、移動先属性2203が選択したアレイカートリッジ管理情報2001の記録/再生装置識別子2005であるライブラリ装置処理要求テーブル2204を作成し、ライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送し、収納棚1424に収納されている磁気テープカートリッジ1425を記録/再生装置1415まで運搬しマウントさせる。ライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420から処理終了の通知をまって、通知があった場合はステップ2705に進む。

【0150】ステップ2705では、動作管理情報1408のすべてのアレイカートリッジ管理情報2001に対してステップ2704の処理を実施したかどうかを判定し、まだ実施していないアレイカートリッジ管理情報2001がある場合にはそのアレイカートリッジ管理情報2001に対してステップ2704の処理を実施するためにステップ2704に進み、すべてのアレイカートリッジ管理情報2001に対してステップ2605の処理を実施した場合には次の処理を行うために、ステップ2706に進む。

【0151】ステップ2706では、まず、下記の内容の論理ボリュームコピー処理要求テーブル2100を作成する。要求処理名2101は、「排出処理」。処理対象論理ボリューム識別子2102は、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000のカートリッジ識別子2002。シングルカートリッジ管理情報2103の記録/再生装置識別子2106は、動作管理情報1408のシングルカートリッジ識別子2000の記録/再生装置識別子2003。それぞれのアレイカートリッジ管理情報2104の記録/再生装置識別子2107は、動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001の記録/再生装置識別子2005で、分割論理ボリューム格納領域識別子2108は分割論理ボリューム格納領域識別子2007。

【0152】作成した論理ボリュームコピー処理要求テーブル2100を、記録/再生制御装置識別子2006によって識別される記録/再生制御装置1402の制御プロセッサ1412に転送して、論理ボリュームコピー処理を起動させる。

【0153】ステップ2707では、記録／再生制御装置1402の制御プロセッサ1412から処理終了の通知をまって、通知を受け取った場合ステップ2708に進む。

【0154】ステップ2708では、まず、移動元属性2200が「記録／再生装置」で、移動元識別子2201が動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000の記録／再生装置識別子2003で、移動先属性2202が「排出口」であるライブラリ装置処理要求テーブル2204をライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送し、記録／再生装置1415にマウントされている磁気テープカートリッジ1425を排出口1423まで運搬させる。次に、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000の記録／再生装置識別子2003と同じ値を持つ記録／再生装置管理情報1406の記録／再生装置識別子1701に対応する使用状況1702に「未使用」を設定する。次に、アレイカートリッジ管理情報2001を1個選択して、移動元属性2200が「記録／再生装置」で、移動元識別子2201が選択したアレイカートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2005で、移動先属性2202が「収納棚」で、移動先識別子2203が選択したアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004とカートリッジ管理情報1407から算出する収納棚識別子1901であるライブラリ装置処理要求テーブル2204をライブラリ装置1416の制御プロセッサ1420に転送して、記録／再生装置1415にマウントされている磁気テープカートリッジ1425を収納棚1424に運搬させる。また、記録／再生装置管理情報1406において、選択したアレイ

カートリッジ管理情報2001の記録／再生装置識別子2107と同じ記録／再生装置識別子1701に対応する使用状況1702に「未使用」を設定する。磁気テープカートリッジ1425の運搬および記録／再生装置管理情報1406の更新は、すべてのアレイカートリッジ管理情報2001に対して実施する。

【0155】ステップ2709では、まず、動作管理情報1408のシングルカートリッジ管理情報2000のカートリッジ識別子2002と同じ値である論理ボリューム識別子1800を持つ論理ボリューム管理情報1427を選択し、選択した論理ボリューム管理情報1427の論理ボリューム識別子1800に「NULL」を設定する。次に、動作管理情報1408のアレイカートリッジ管理情報2001のカートリッジ識別子2004と同じ値の磁気テープカートリッジ識別子1900を持つカートリッジ管理情報1407を選択し、選択したカートリッジ管理情報1407の分割論理ボリューム管理情報1904の中から、アレイカートリッジ管理情報2001の分割論理ボリューム格納領域識別子2007と同じ値の分割論理ボリューム格納領域識別子1902を持

つ分割論理ボリューム管理情報1904を算出し、算出した分割論理ボリューム管理情報1904の使用状況1903に「未使用」を設定する。使用状況1903に「未使用」を設定する処理は、動作管理情報1408のすべてのアレイカートリッジ管理情報2001に対して実施する。この処理が終了すると、論理ボリューム排出処理を終了する。

【0156】本実施例では、論理ボリュームの排出を行う際は、ユーザ1414に磁気テープカートリッジ1425をライブラリ装置1416に投入してもらったが、収納棚1424に論理ボリュームの排出に使用する磁気テープカートリッジ1425をあらかじめ収納しておいても良い。あらかじめ論理ボリュームの排出に使用する磁気テープカートリッジ1425を収納しておく場合、排出コマンド受領処理から論理ボリューム排出処理を起動して、論理ボリュームのコピーを行なって、磁気テープカートリッジ1425を排出口1423に運搬する。

【0157】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、複数の論理ボリュームが格納される磁気テープカートリッジを収納するライブラリシステムにおいて、ライブラリ装置から論理ボリューム単位の投入／排出処理を行うことができる。さらに、複数の磁気テープカートリッジに複数の論理ボリュームがまたがって記録されるような記録／再生方式をとるライブラリシステムにおいて、ライブラリ装置から論理ボリューム単位の投入／排出処理を行なうことができる。従って別の場所や装置で使用するために論理ボリュームをライブラリ装置から排出するとき、他のライブラリ装置に残しておきたい論理ボリュームも一緒に排出することがなくなり、ライブラリシステムの運用上の利便性が大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態のライブラリシステムの構成図である。

【図2】第1の実施形態の磁気テープカートリッジの記録形式を示す図である。

【図3】第1の実施形態の記録／再生装置管理情報104のデータ構造を示す図である。

【図4】第1の実施形態のカートリッジ管理情報105のデータ構造を示す図である。

【図5】第1の実施形態の動作管理情報129のデータ構造を示す図である。

【図6】第1の実施形態の記録／再生制御装置処理要求テーブル607（ライブラリ制御装置が記録／再生制御装置に処理を要求するときに使用するテーブル）のデータ構造を示す図である。

【図7】第1の実施形態のライブラリ装置処理要求テーブル700（ライブラリ制御装置がライブラリ装置に処理を要求するときに使用するテーブル）のデータ構造を示す図である。

【図8】第1の実施形態の制御プロセッサ127が行う論理ボリューム排出コマンドの処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】第1の実施形態の制御プロセッサ127が行うカートリッジ投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】第1の実施形態の制御プロセッサ127が行うマルチボリューム投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】第1の実施形態の制御プロセッサ127が行う論理ボリューム排出処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】第1の実施形態の制御プロセッサ127が行う論理ボリューム投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図13】第1の実施形態の制御プロセッサ127が行うカートリッジ排出処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図14】第2の実施形態のライブラリシステムの構成図である。

【図15】第2の実施形態の磁気テープカートリッジの記録形式を示す図である。

【図16】第2の実施形態の磁気テープカートリッジの記録形式を示す図である。

【図17】第2の実施形態の記録/再生装置管理情報のデータ構造を示す図である。

【図18】第2の実施形態の論理ボリューム管理情報のデータ構造を示す図である。

【図19】第2の実施形態のカートリッジ管理情報のデ

ータ構造を示す図である。

【図20】第2の実施形態の動作管理情報のデータ構造を示す図である。

【図21】第2の実施形態の論理ボリュームコピー処理要求テーブルのデータ構造を示す図である。

【図22】第2の実施形態のライブラリ装置処理要求テーブルのデータ構造を示す図である。

【図23】第2の実施形態の制御プロセッサ1412が行う論理ボリュームコピー処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図24】第2の実施形態の制御プロセッサ1405が行う排出コマンド受領処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図25】第2の実施形態の制御プロセッサ1405が行う投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図26】第2の実施形態の制御プロセッサ1405が行う論理ボリューム投入処理の処理の流れを示すフローチャートである。

【図27】第2の実施形態の制御プロセッサ1405が行う論理ボリューム排出処理の処理の流れを示すフローチャートである。

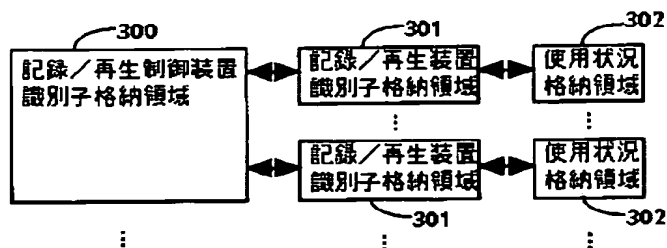
【符号の説明】

101：ライブラリ制御装置、109：記録/再生制御装置、114：記録/再生装置、115：ライブラリ装置、124：磁気テープカートリッジ、201：論理ボリューム格納領域、405：論理ボリューム識別子格納領域

【図3】

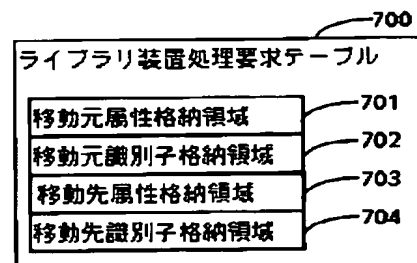
図3

記録/再生装置管理情報(104)

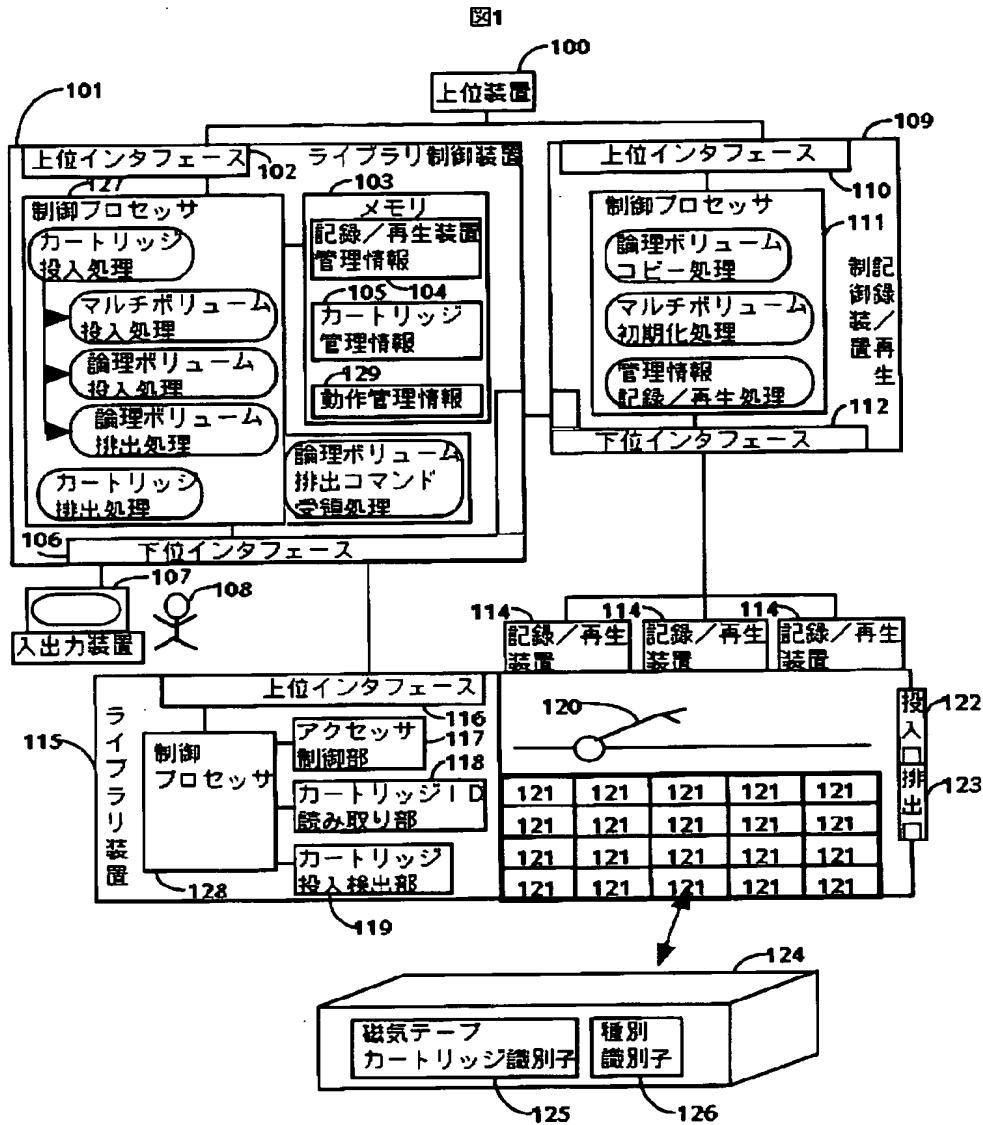


【図7】

図7

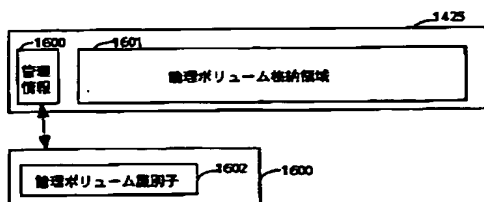


【図 1】



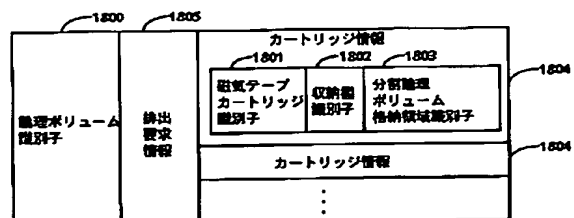
【図 16】

図16



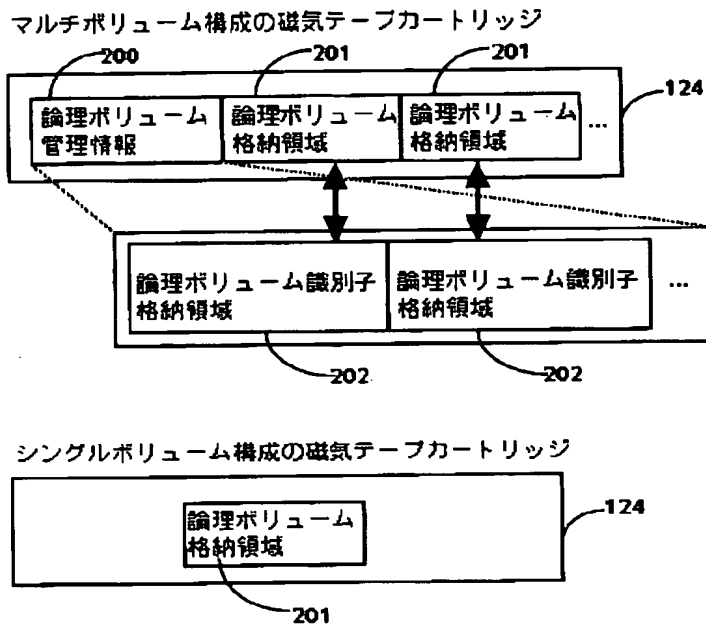
【図 18】

図18



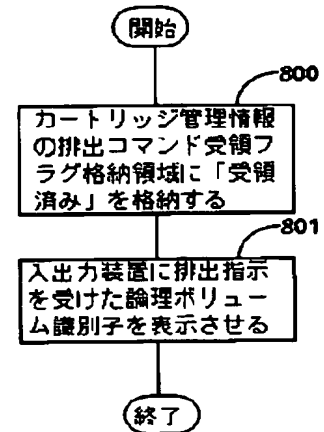
【図2】

図2



【図8】

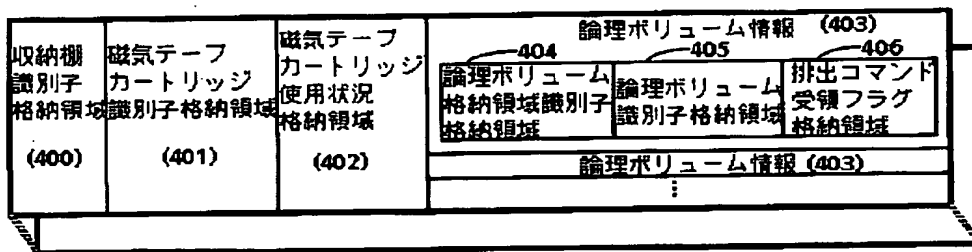
図8



【図4】

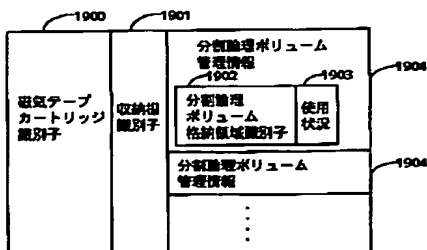
図4

カートリッジ管理情報(105)



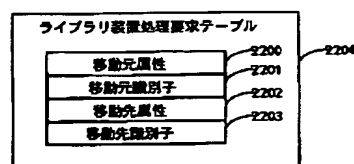
【図19】

図19



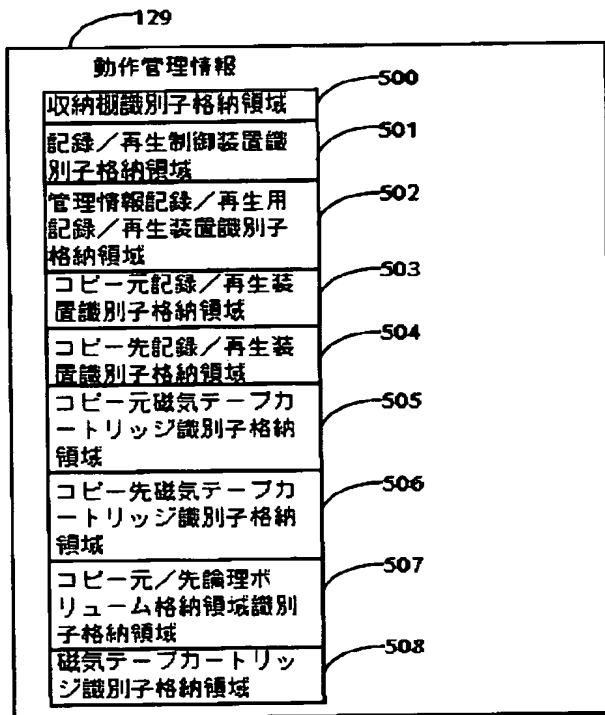
【図22】

図22



【図5】

図5



【図6】

図6



【図17】

図17

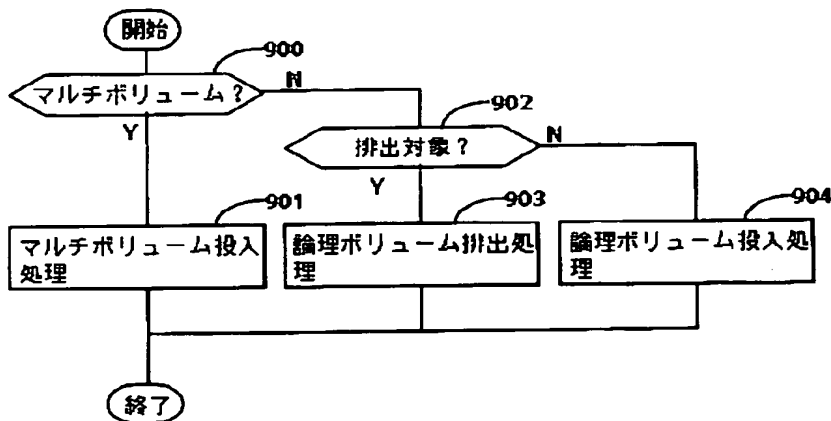
1700 記録／再生制御装置識別子	1701 記録／再生装置識別子	1702 使用状況
1	10	使用中
	11	未使用

2	20	使用中
	21	未使用

...

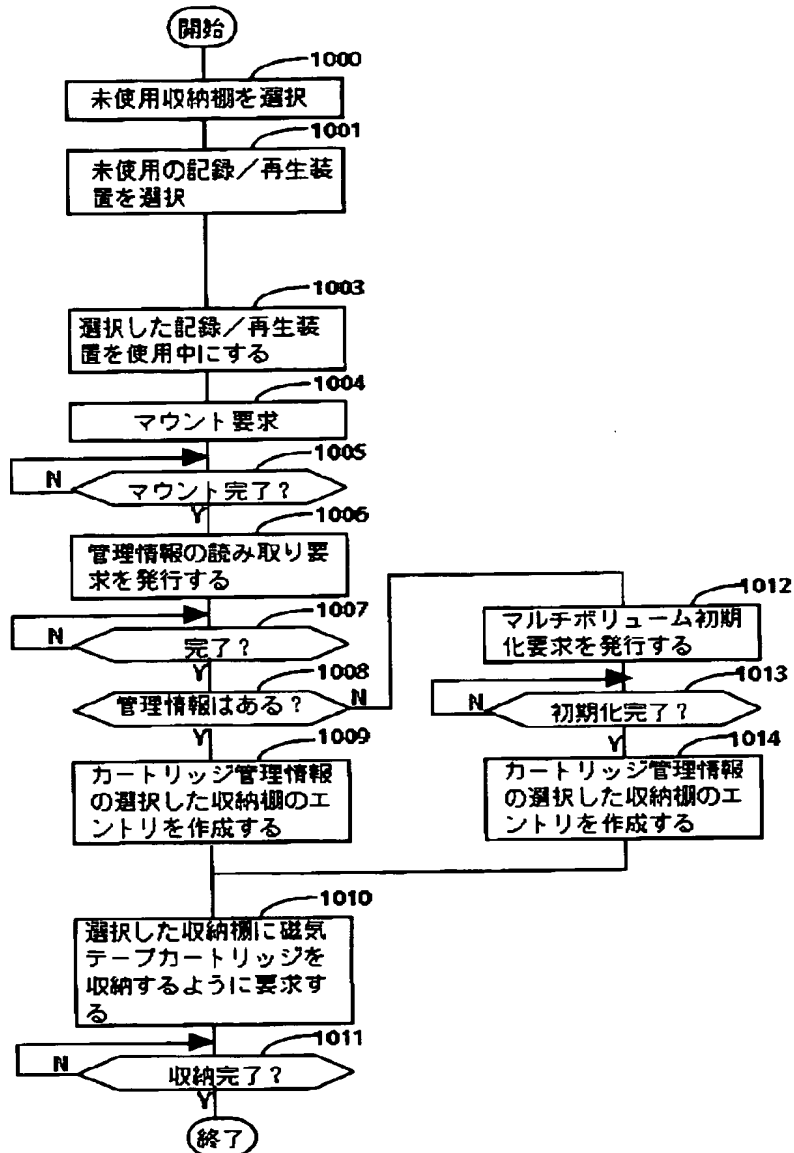
【図9】

図9



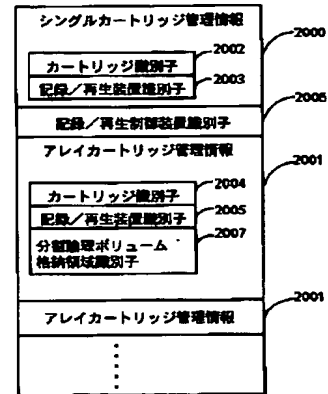
【図10】

図10



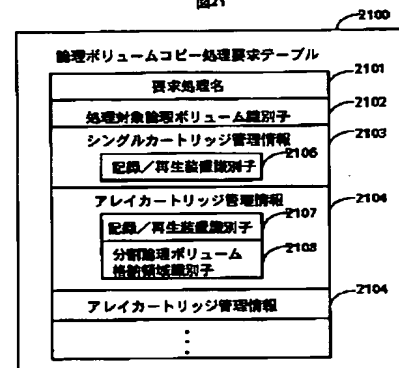
【図20】

図20



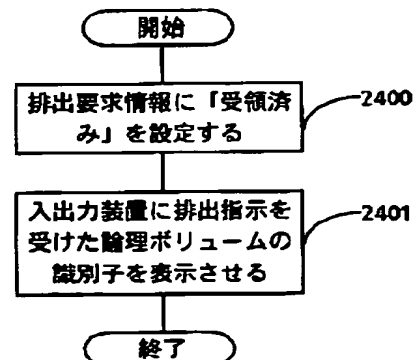
【図21】

図21



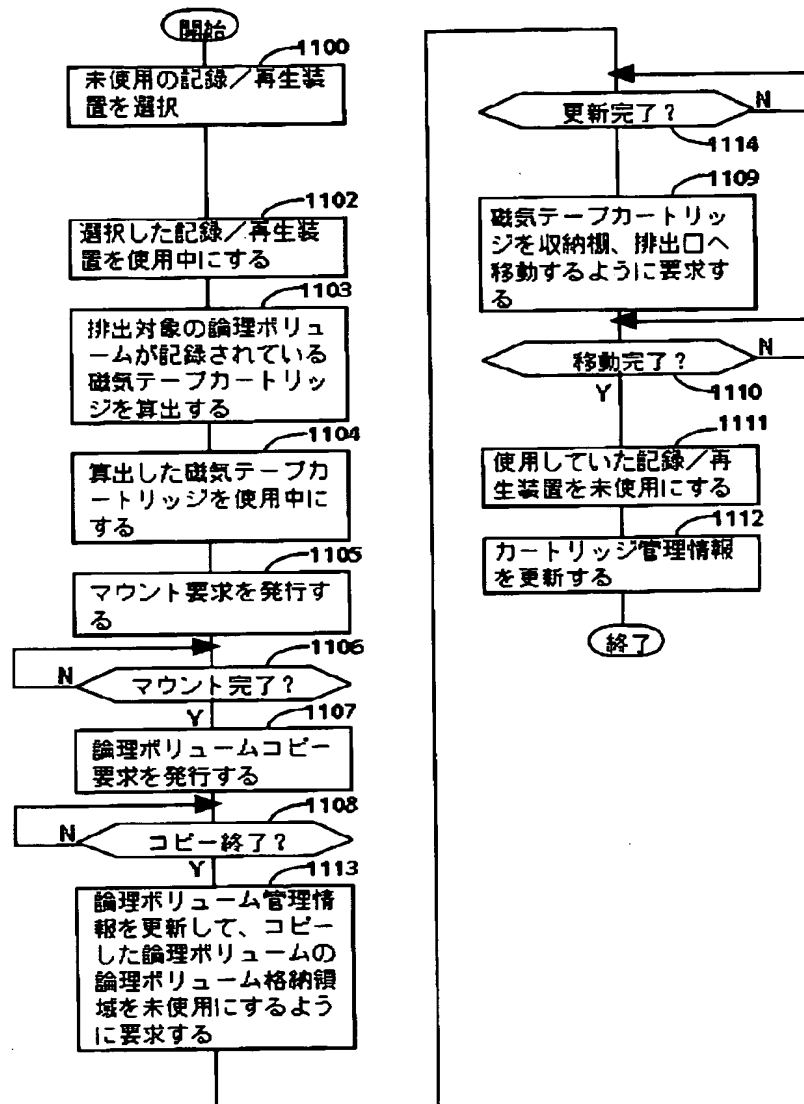
【図24】

図24



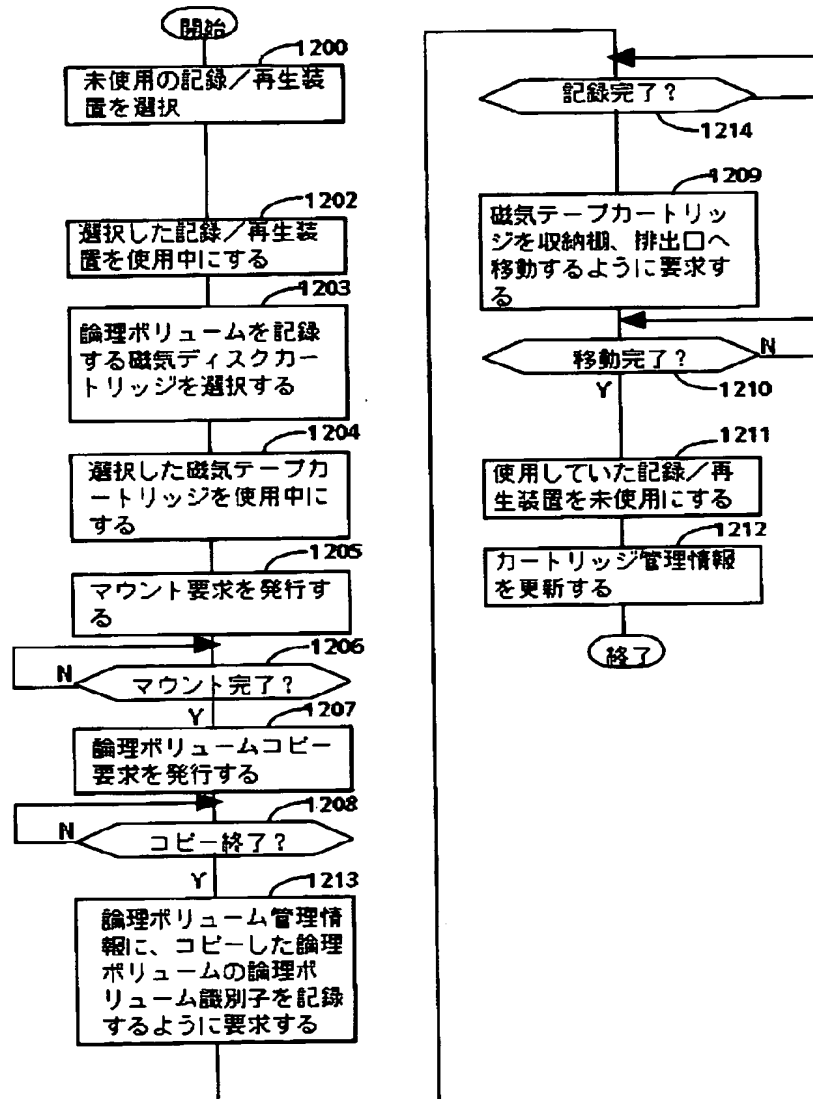
【図11】

図11

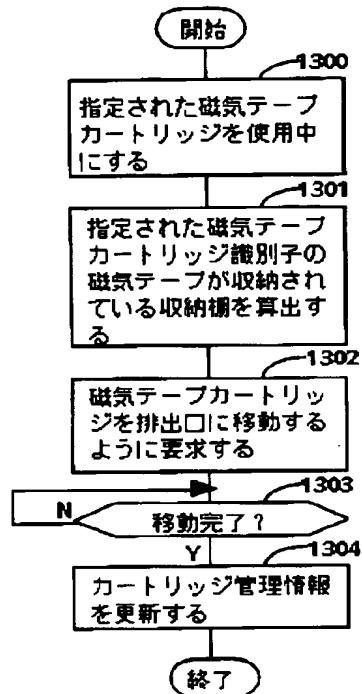


【図12】

図12



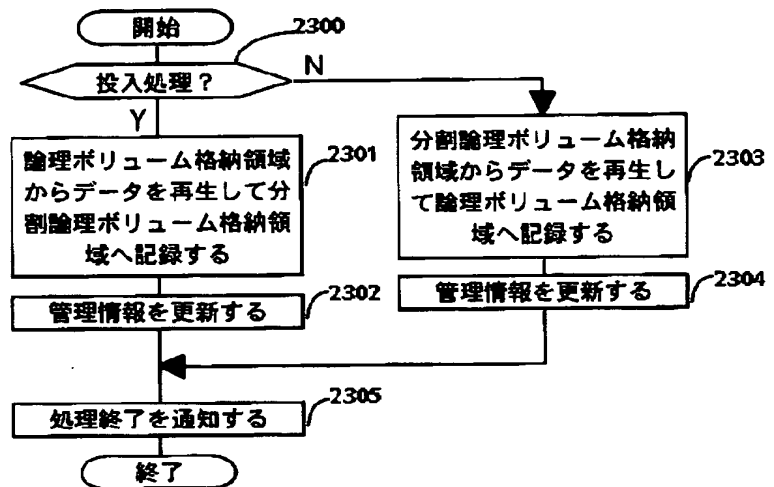
【図13】



【図23】

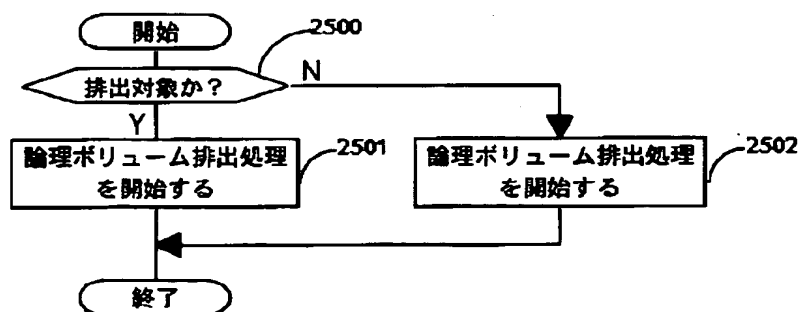
図13

図23



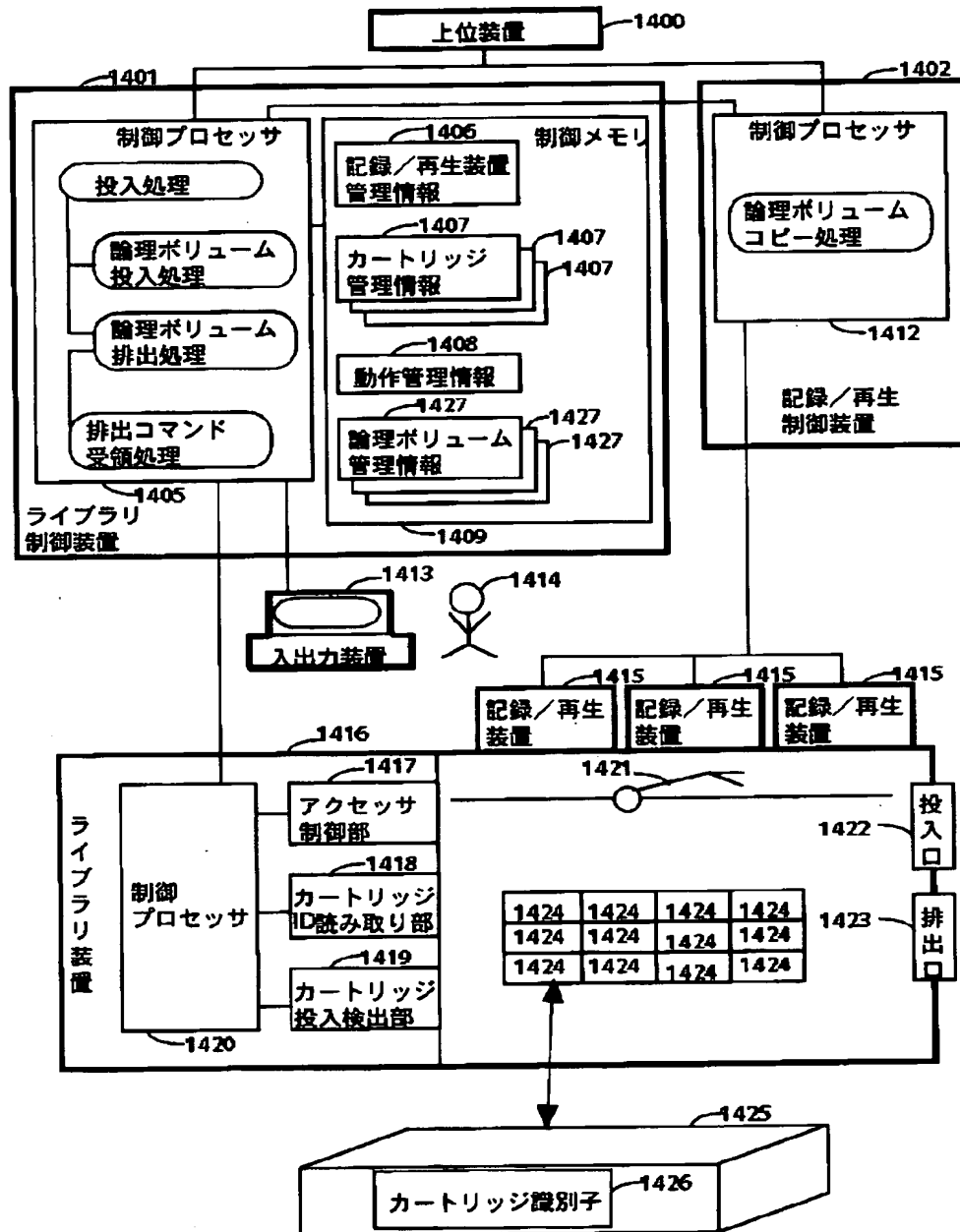
【図25】

図25

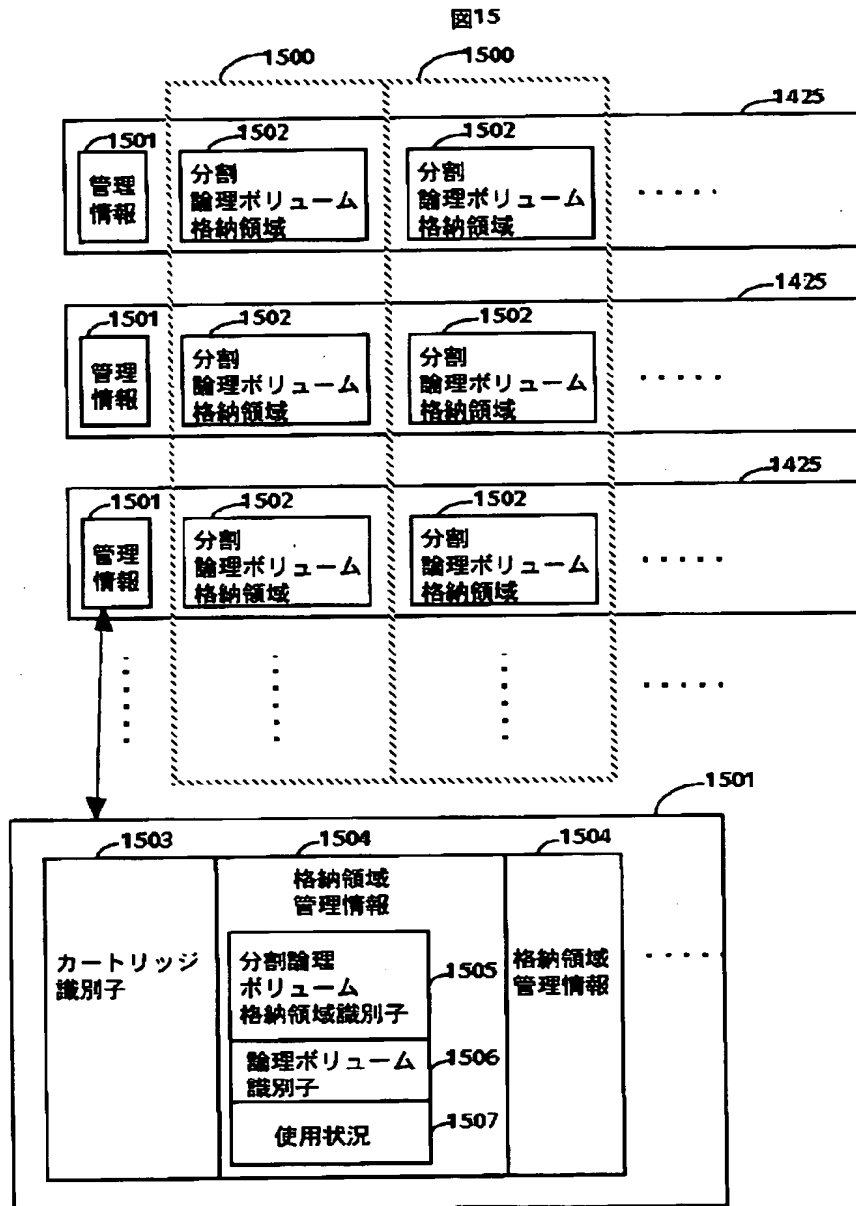


【図14】

図14

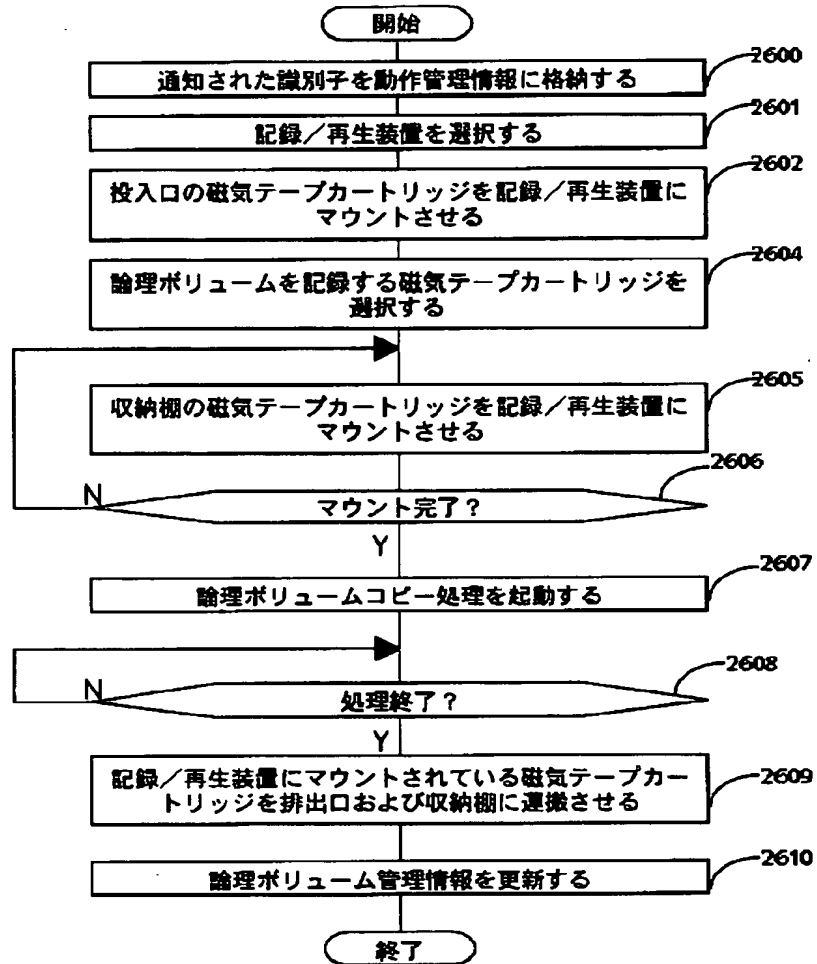


【図15】



【図26】

図26



【図27】

図27

